MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZE E TECNICA

N. 11 - MARZO 1980 - L. 1.500
Sped. in abb. post. gruppo III

MK PERIODICI snc

Direzione
Antonio Soccol

Elettronica 2000 MISTER KIT

Direzione editoriale
Massimo Tragara

Direttore
Franco Tagliabue

Supervisione Tecnica
Arsenio Spadoni

Redattore Capo
Silvia Maier

Grafica
Oreste Scacchi

Foto
Studio Rabbit

Collaborano a Elettronica 2000
Arnaldo Berardi, Alessandro Borghi, Fulvio Caltani, Enrico Cappelletti, Francesco Cassani, Marina Cecchini, Tina Cerri, Beniamino Coldani, Aldo Del Favero, Lucia De Maria, Andrea Lettieri, Maurizio Marchetta, Francesco Musso, Alessandro Petrò, Carmen Piccoli, Sandro Reis, Giuseppe Tosini.

Direzione, Redazione, Amministrazione, Pubblicità
MK Periodici snc
Via Goldoni, 84 - 20129 Milano

Stampa
« Arti Grafiche La Cittadella »
27037 Pieve del Cairo (PV)

Distribuzione
SO.DI.P. Angelo Patuzzi srl
Via Zuretti 25, Milano

SOMMARIO

FOTO COPERTINA: Love & Kisses, Messaggerie Musicali.

Gli inserzionisti di questo numero sono: CSE, CTE, Franchi Cesare, Franco Muzzio Editore, Ganzerli, GBC Italiana, MRF Electro, NACEI - Linea Elettronica, Quad, Scuola Radio Elettra, Sound Elettronica, Vecchietti, Wilbikit.

in regalo per chi si abbona a

Elettronica 2000 MISTER KIT

MAURO BORGOGNONI

IL COMPUTER

IN VIAGGIO TRA ROBOTS E MACCHINE INTELLIGENTI

Per ricevere subito la tua rivista a casa ritaglia e spedisci il tagliando a fianco a Elettronica 2000 via Goldoni 84, Milano

ABBONATI OGGI STESSO

riceverai

UN LIBRO IN OMAGGIO

Riservato a chi si abbona per un anno a Elettronica 2000. Se questa rivista ti piace puoi riceverla direttamente a casa risparmiando qualcosa: dodici fascicoli, per tanti progetti sicuri e simpatici, al prezzo di solo Lit. 11.900. Con la certezza di non perdere nemmeno un numero e di risparmiare ben 2.500 lire sul prezzo di copertina; inoltre per te non varanno eventuali temibili aumenti per un intero anno.

Gratis

IL COMPUTER

un libro istruttivo sul tema forse più di moda oggi in elettronica e informatica.

un volume di agile lettura che ti spiegherà tutti i segreti della più affascinante macchina che l'uomo abbia mai costruito. Il calcolatore elettronico, l'aristocratico robot dei nostri giorni, non avrà più misteri. Saprai come è fatto, come funziona, a che serve. Conoscerai il suo linguaggio e quindi come comunicare con lui perché sia al tuo servizio. Infine potrai anche costruire da solo, in kit, la tua macchina intelligente.

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di L. 11.900=
Lire Undicimilanovecento
sul C/C N. 13175203
intestato a MK Periodici snc - Elettronica 2000
Via Goldoni, 84 - 20129 Milano
eseguito da
residente in
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Cartellino del bollettario
L'UFFICIALE POSTALE
Bollo a data
tassa | data | progress.

Bollettino di L. 11.900=
Lire Undicimilanovecento.
sul C/C N. 13175203
intestato a MK Periodici snc - Elettronica 2000
Via Goldoni, 84 - 20129 Milano
eseguito da
residente in
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
numerato d'accettazione
L'UFF. POSTALE
Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di L. 11.900=
Lire Undicimilanovecento.
sul C/C N. 13175203
intestato a MK Periodici snc - Elettronica 2000
Via Goldoni, 84 - 20129 Milano
eseguito da
residente in via
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
Bollo a data
N. del bollettario ch 9
Importante: non scrivere nella zona sottostante!
data | progress. | numero conto | importo

Mod. ch-8-bis AUT cod 127902

Per ricevere subito la
tua rivista a casa ritaglia
e spedisci il tagliando a fianco a
Elettronica 2000
via Goldoni 84, Milano

ABBONATI OGGI STESSO

riceverai

UN LIBRO IN OMAGGIO

Riservato a chi si abbona per un anno a Elettronica 2000. Se questa rivista ti piace puoi riceverla direttamente a casa risparmiando qualcosa: dodici fascicoli, per tanti progetti sicuri e simpatici, al prezzo di solo Lit. 11.900. Con la certezza di non perdere nemmeno un numero e di risparmiare ben 2.500 lire sul prezzo di copertina; inoltre per te non varanno eventuali temibili aumenti per un intero anno.

Gratis

IL COMPUTER

un libro istruttivo sul tema forse più di moda oggi in elettronica e informatica.

un volume di agile lettura che ti spiegherà tutti i segreti della più affascinante macchina che l'uomo abbia mai costruito. Il calcolatore elettronico, l'aristocratico robot dei nostri giorni, non avrà più misteri. Saprai come è fatto, come funziona, a che serve. Conoscerai il suo linguaggio e quindi come comunicare con lui perché sia al tuo servizio. Infine potrai anche costruire da solo, in kit, la tua macchina intelligente.

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero–bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

☐ Abbonamento annuale a Elettronica 2000

☐ Ho diritto a ricevere gratis il volume IL COMPUTER

cognome

nome

via

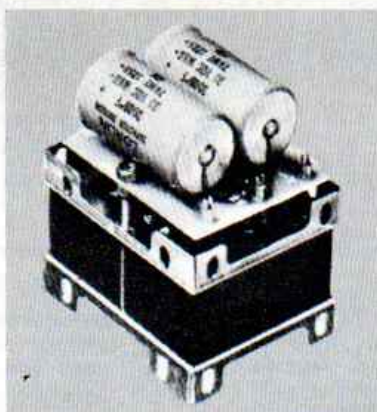
città cap.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

MODULI PREAMPLIFICATORI E AMPLIFICATORI DA 25-240W

Alimentatori stabilizzati

PSU 50 per 1 o 2 HY50 L. 19.000
PSU 70 per 1 o 2 HY120 L. 33.800
PSU 90 per 1 HY200 L. 37.000
PSU 180 per 1 HY400 o 2 HY200 L. 59.000

Tipo	Tens. Entrata	Tens. Uscita	Sec. 1	Codice G.B.C.
PSU50	220 V	-25 0 +25	2 A	SM/6310-05
PSU70		-35 0 +35	3 A	SM/6320-05
PSU90		-45 0 +45	2 A	SM/6330-05
PSU180		-45 0 +45	4 A	SM/6340-05

Preamplificatore
Mod. HY5
Preamplificatore completo in contenitore unico.
- Equalizzazione multi-funzione
- Basso rumore
- Alti sovraccarichi
- Combinazione di due preamplificatori per stereofonia.

Applicazioni: HI-FI - Mixer - Giradischi - Chitarra e organo Amplificazione voce.
CARATTERISTICHE ELETTRICHE:
Ingressi: Fono magnetico 3 mV; Fono ceramico 30 mV; Sintonizzatore 100 mV; Microfono 10 mV; Ausiliario 3 - 100 mV;
Impedenza d'ingresso: 47 kΩ a1 kHz
Uscite: Registratore 100 mV; Uscita linea 500 mV RMS.
CONTROLLO ATTIVO TONI:
Acuti ± 12 dB a 10 kHz;
Bassi ± 12 dB a 100 Hz
Distorsione: 0,1% a 1 kHz;
Rapporto segnale disturbo: 68 dB
Sovraccarico: 38 dB sul fono magnetico
Alimentazione: - 16 0+16 V
- 50 0+50 V
15 mA

SM/6300-00 **L. 13.500**

Amplificatore
Mod. HY120
- Dissipatore integrale
- Protezione della linea di carico
- Protezione termica
- Cinque connessioni
- Nessun componente esterno.

Applicazioni: HI-FI - Dischi di alta qualità. Impianti di amplificazione - Amplificatori - Monitor - Chitarre elettriche e organi
CARATTERISTICHE ELETTRICHE:
Sensibilità d'ingresso: 500 mV
Uscita: 60 W su 8 Ω
Impedenza: 4-160 Ω
Distorsione: 0,04% a 60 W - 1 kHz
Rapporto segnale di disturbo: 90 dB
Risposta di frequenza: 10 Hz - 45 kHz - 3 dB
Alimentazione: ± 35 V
Dimensioni: 114x50x98

SM/6320-00 **L. 36.000**

Amplificatore
Mod. HY200
- Interruzione termica.
- Protezione sul carico di linea.
- Base di raffreddamento integrale.
- Nessun componente esterno.

Applicazioni: HI-FI - Monitor - Amplificazione di voce
CARATTERISTICHE ELETTRICHE:
Sensibilità d'ingresso: 500 mV
Potenza d'uscita: 120 W RMS su 8 Ω
Impedenza: 4-16 Ω
Distorsione: 0,05% a 100 W - 1 kHz
Rapporto segnale/disturbo: 96 dB
Risposta di frequenza: 10 Hz÷45 kHz - 3 dB
Alimentazione: ± 45 V
Dimensioni: 114x100x85

SM/6330-00 **L. 47.500**

Amplificatore
Mod. HY400
- Interruzione termica
- Protezione sul carico di linea
- Nessun componente esterno

Applicazioni: Impianti HI-FI di alta potenza Amplificazione di voce
CARATTERISTICHE ELETTRICHE:
Sensibilità d'ingresso: 500 mV
Potenza d'uscita: 240 W RMS su 8 Ω
Impedenza del carico: 4-16 Ω
Distorsione: 0,1% a 240 W - 1 kHz
Rapporto segnale/disturbo: 94 dB
Risposta di frequenza: 10 Hz÷45 kHz - 3 dB
Alimentazione: ± 45 V
Dimensioni: 114x100x85

SM/6340-00 **L. 69.000**

Amplificatore
Mod. HY50
- Base di raffreddamento integrale.
- Solo cinque connessioni.
- Uscita transistor a 7 A.
- Nessun componente esterno.

APPLICAZIONI: Sistemi HI-FI di media potenza Amplificatori per chitarra
CARATTERISTICHE ELETTRICHE:
Sensibilità d'ingresso: 500 mV
Potenza d'uscita 25 W RMS su 8 Ω
Impedenza del carico: 4-16Ω
Distorsione: 0.04% a 25 W - 1 kHz
Rapporto segnale/disturbo 75 dB
Risposta di frequenza: 10 Hz ÷ 45 kHz - 3 dB
Alimentazione: ± 25 V
Dimensioni: 105x50x25

SM/6310-00 **L. 18.000**

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

INDUSTRIA **wilbikit** ELETTRONICA

VIA OBERDAN 24 - 88046 LAMEZIA TERME - tel. (0968) 23580

LISTINO PREZZI 1980

PREAMPLIFICATORI DI BASSA FREQUENZA

Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 48	Preamplificatore stereo hi-fi per bassa o alta impedenza 9÷30 Vcc	L. 19.500
Kit N. 7	Preamplificatore hi-fi alta impedenza 9÷30 Vcc	L. 7.500
Kit N. 37	Preamplificatore hi-fi bassa impedenza 9÷30 Vcc	L. 7.500
Kit N. 88	Mixer 5 ingressi con fadder 9÷30 Vcc	L. 19.500
Kit N. 94	Preamplificatore microfonico con equalizzatori	L. 7.500

AMPLIFICATORI DI BASSA FREQUENZA

Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 1	Amplificatore 1,5 W	L. 4.950
Kit N. 49	Amplificatore 5 transistor 4 W	L. 6.500
Kit N. 50	Amplificatore stereo 4+4 W	L. 12.500
Kit N. 2	Amplificatore I.C. 6 W	L. 7.800
Kit N. 3	Amplificatore I.C. 10 W	L. 9.500
Kit N. 4	Amplificatore hi-fi 15 W	L. 14.500
Kit N. 5	Amplificatore hi-fi 30 W	L. 16.500
Kit N. 6	Amplificatore hi-fi 50 W	L. 18.500

ALIMENTATORI STABILIZZATI

Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 8	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 6 Vcc	L. 3.950
Kit N. 9	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 7,5 Vcc	L. 3.950
Kit N. 10	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 9 Vcc	L. 3.950
Kit N. 11	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 12 Vcc	L. 3.950
Kit N. 12	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 15 Vcc	L. 3.950
Kit N. 13	Alimentatore stabilizzato 2 A. 6 Vcc	L. 7.800
Kit N. 14	Alimentatore stabilizzato 2 A. 7,5 Vcc	L. 7.800
Kit N. 15	Alimentatore stabilizzato 2 A. 9 Vcc	L. 7.800
Kit N. 16	Alimentatore stabilizzato 2 A. 12 Vcc	L. 7.800
Kit N. 17	Alimentatore stabilizzato 2 A. 15 Vcc	L. 7.800
Kit N. 34	Alimentatore stabilizzato per kit 4 22 Vcc 1,5 A.	L. 5.900
Kit N. 35	Alimentatore stabilizzato per kit 5 33 Vcc 1,5 A.	L. 5.900
Kit N. 36	Alimentatore stabilizzato per kit 6 55 Vcc 1,5 A.	L. 5.900
Kit N. 38	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 3 A.	L. 12.500
Kit N. 39	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 5 A.	L. 15.500
Kit N. 40	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 8 A.	L. 18.500
Kit N. 53	Alim. stab. per circ. dig. con generatore a livello logico di impulsi a 10 Hz-1 Hz	L. 14.500
Kit N. 18	Riduttore di tensione per auto 800 mA. 6 Vcc	L. 2.950
Kit N. 19	Riduttore di tensione per auto 800 mA. 7,5 Vcc	L. 2.950
Kit N. 20	Riduttore di tensione per auto 800 mA. 9 Vcc	L. 2.950

EFFETTI LUMINOSI

Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 22	Luci psichedeliche 2.000 W. canali medi	L. 6.950
Kit N. 23	Luci psichedeliche 2.000 W. canali bassi	L. 7.450
Kit N. 24	Luci psichedeliche 2.000 W. canali alti	L. 6.950
Kit N. 25	Variatore di tensione alternata 2.000 W.	L. 4.950
Kit N. 21	Luci a frequenza variabile 2.000 W.	L. 12.000
Kit N. 43	Variatore crepuscolare in alternata con fotocellula 2.000 W.	L. 6.950
Kit N. 29	Variatore di tensione alternata 8.000 W.	L. 18.500
Kit N. 31	Luci psichedeliche canali medi 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 32	Luci psichedeliche canali bassi 8.000 W.	L. 21.900
Kit N. 33	Luci psichedeliche canali alti 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 45	Luci a frequenza variabile 8.000 W.	L. 19.500
Kit N. 44	Variatore crepuscolare in alternata con fotocellula 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 30	Variatore di tensione alternata 20.000 W.	
Kit N. 73	Luci stroboscopiche	L. 29.500
Kit N. 90	Psico level-meter 12.000 Watts	L. 56.500
Kit N. 75	Luci psichedeliche canali medi 12 Vcc	L. 6.950
Kit N. 76	Luci psichedeliche canali bassi 12 Vcc	L. 6.950
Kit N. 77	Luci psichedeliche canali alti 12 Vcc	L. 6.950

AUTOMATISMI

Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 28	Antifurto automatico per automobile	L. 19.500
Kit N. 91	Antifurto superautomatico professionale per auto	L. 21.500
Kit N. 27	Antifurto superautomatico professionale per casa	L. 28.000
Kit N. 26	Carica batteria automatico regolabile da 0,5 a 5 A.	L. 16.500
Kit N. 52	Carica batteria al nichel cadmio	L. 15.500
Kit N. 41	Temporizzatore da 0 a 60 secondi	L. 8.950
Kit N. 46	Temporizzatore professionale da 0÷30 secondi 0÷3 minuti 0÷30 minuti	L. 18.500
Kit N. 78	Temporizzatore per tergicristallo	L. 8.500
Kit N. 42	Termostato di precisione al 1/10 di grado	L. 16.500
Kit N. 95	Dispositivo automatico per registrazione telefonica	L. 14.500

EFFETTI SONORI

Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 82	Sirena francese elettronica 10 W.	L. 8.650
Kit N. 83	Sirena americana elettronica 10 W.	L. 9.250
Kit N. 84	Sirena italiana elettronica 10 W.	L. 9.250
Kit N. 85	Sirene americana-italiana-francese elettroniche 10 W.	L. 22.500

STRUMENTI DI MISURA

Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 72	Frequenzimetro digitale	L. 89.000
Kit N. 92	Pre-scaler per frequenzimetro 200-250 MHz	L. 18.500
Kit N. 93	Preamplificatore squadratore B.F. per frequenzimetro	L. 7.500
Kit N. 87	Sonda logica con display per digitali TTL e C-MOS	L. 8.500
Kit N. 89	Vu meter a 12 led	L. 13.500

APPARECCHI DI MISURA E AUTOMATISMI DIGITALI

Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 54	Contatore digitale per 10	L. 9.950
Kit N. 55	Contatore digitale per 6	L. 9.950
Kit N. 56	Contatore digitale per 2	L. 9.950
Kit N. 57	Contatore digitale per 10 programmabile	L. 16.500
Kit N. 58	Contatore digitale per 6 programmabile	L. 16.500
Kit N. 59	Contatore digitale per 2 programmabile	L. 16.500
Kit N. 60	Contatore digitale per 10 con memoria	L. 13.500
Kit N. 61	Contatore digitale per 6 con memoria	L. 13.500
Kit N. 62	Contatore digitale per 2 con memoria	L. 13.500
Kit N. 63	Contatore digitale per 10 con memoria programmabile	L. 18.500
Kit N. 64	Contatore digitale per 6 con memoria programmabile	L. 18.500
Kit N. 65	Contatore digitale per 2 con memoria programmabile	L. 18.500
Kit N. 66	Logica conta pezzi digitale con pulsante	L. 7.500
Kit N. 67	Logica conta pezzi digitale con fotocellula	L. 7.500
Kit N. 68	Logica timer digitale con relè 10 A.	L. 18.500
Kit N. 69	Logica cronometro digitale	L. 16.500
Kit N. 70	Logica di programmazione per conta pezzi digitale a pulsante	L. 26.000
Kit N. 71	Logica di programmazione per conta pezzi digitale a fotocellula	L. 26.000

APPARECCHI VARI

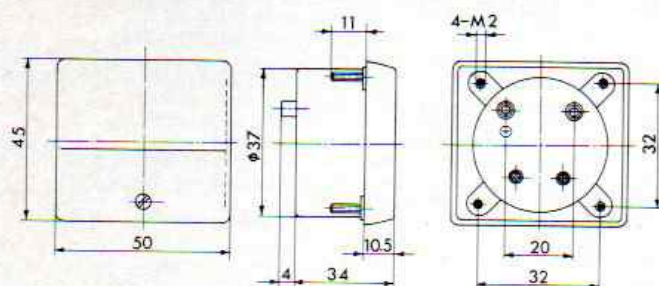
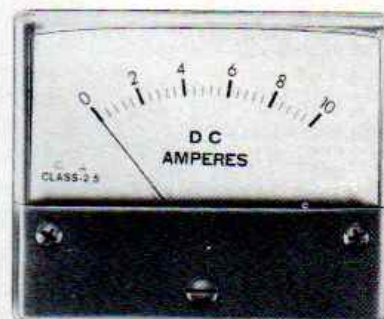
Kit	Descrizione	Prezzo
Kit N. 47	Micro trasmettitore FM 1 W.	L. 6.900
Kit N. 80	Segreteria telefonica elettronica	L. 33.000
Kit N. 74	Compressore dinamico	L. 11.800
Kit N. 79	Interfonico generico privo di commutazione	L. 13.500
Kit N. 81	Orologio digitale per auto 12 Vcc	
Kit N. 86	Kit per la costruzione circuiti stampati	L. 4.950
Kit N. 51	Preamplificatore per luci psichedeliche	L. 7.500

I PREZZI SONO COMPRENSIVI DI I.V.A.

Assistenza tecnica per tutte le nostre scatole di montaggio. **Già premontate 10% in più.** Le ordinazioni possono essere fatte direttamente presso la nostra casa. Spedizioni contrassegno o per pagamento anticipato oppure reperibili nei migliori negozi di componenti elettronici. Cataloghi e informazioni a richiesta inviando **600** lire in francobolli.
PER FAVORE INDIRIZZO IN STAMPATELLO.

new

STRUMENTI

DA PANNELLO - A BOBINA MOBILE - CLASSE 2,5

FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
mA c.c.	
0-1	TP/0552-01
0-5	TP/0552-05
0-50	TP/0552-50
0-100	TP/0553-10
0-500	TP/0553-50
A c.c.	
0-1	TP/0554-01
0-3	TP/0554-03
0-5	TP/0554-05
0-10	TP/0554-10
0-30	TP/0554-30

FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
V c.c.	
0-15	TP/0555-15
0-30	TP/0555-30
0-60	TP/0555-60
V c.a.	
0-15	TP/0558-15
0-30	TP/0558-30
0-60	TP/0558-60
0-300	TP/0559-30

FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
mA c.c.	
0-1	TP/0562-01
0-5	TP/0562-05
0-50	TP/0562-50
0-100	TP/0563-10
0-500	TP/0563-50
A c.c.	
0-1	TP/0564-01
0-3	TP/0564-03
0-5	TP/0564-05
0-10	TP/0564-10
0-30	TP/0564-30

FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
V c.c.	
0-15	TP/0565-15
0-30	TP/0565-30
0-60	TP/0565-60
V c.a.	
0-15	TP/0568-15
0-30	TP/0568-30
0-60	TP/0568-60
0-300	TP/0569-30

14
4-M2.5
66
80
φ50
12
6
37
48
25
64

FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
mA c.c.	
0-1	TP/0582-01
0-5	TP/0582-05
0-50	TP/0582-50
0-100	TP/0583-10
0-500	TP/0583-50
A c.c.	
0-1	TP/0584-01
0-3	TP/0584-03
0-5	TP/0584-05
0-10	TP/0584-10
0-30	TP/0584-30

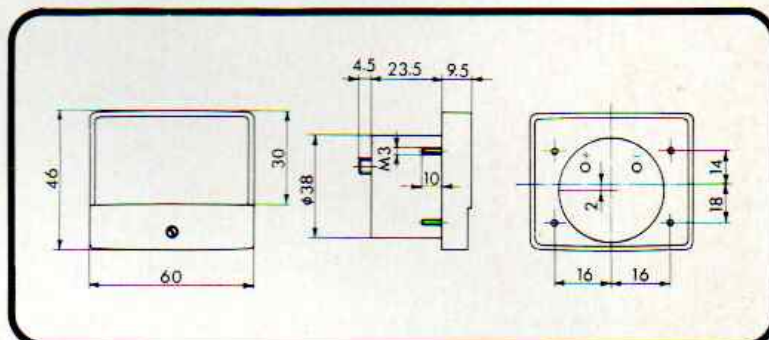
FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
V c.c.	
0-15	TP/0585-15
0-30	TP/0585-30
0-60	TP/0585-60
V c.a.	
0-15	TP/0588-15
0-30	TP/0588-30
0-60	TP/0588-60
0-300	TP/0589-30

I voltmetri in c.a. sono equipaggiati internamente di raddrizzatore a ponte

STRUMENTI

new

DA PANNELLO - A BOBINA MOBILE - CLASSE 2

FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.	FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
mA c.c.		**V c.c.**	
0-1	TP/0662-01	0-15	TP/0665-15
0-50	TP/0662-50	0-30	TP/0665-30
0-100	TP/0663-10	0-60	TP/0665-60
0-500	TP/0663-50		
A c.c.		**V c.a.**	
0-1	TP/0664-01	0-15	TP/0668-15
0-3	TP/0664-03	0-30	TP/0668-30
0-5	TP/0664-05	0-60	TP/0668-60
0-10	TP/0664-10	0-300	TP/0669-30
0-20	TP/0664-20		

FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.	FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
mA c.c.		**V c.c.**	
0-1	TP/0682-01	0-15	TP/0685-15
0-50	TP/0682-50	0-30	TP/0685-30
0-100	TP/0683-10	0-60	TP/0685-60
0-500	TP/0683-50		
A c.c.		**V c.a.**	
0-1	TP/0684-01	0-15	TP/0688-15
0-3	TP/0684-03	0-30	TP/0688-30
0-5	TP/0684-05	0-60	TP/0688-60
0-10	TP/0684-10	0-300	TP/0689-30
0-20	TP/0684-20		

FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.	FUNZIONI E PORTATE	CODICI G.B.C.
mA c.c.		**V c.c.**	
0-1	TP/0712-01	0-15	TP/0715-15
0-50	TP/0712-50	0-30	TP/0715-30
0-100	TP/0713-10	0-60	TP/0715-60
0-500	TP/0713-50		
A c.c.		**V c.a.**	
0-1	TP/0714-01	0-15	TP/0718-15
0-3	TP/0714-03	0-30	TP/0718-30
0-5	TP/0714-05	0-60	TP/0718-60
0-10	TP/0714-10	0-300	TP/0719-30
0-20	TP/0714-20		

Con scala a specchio e quadrante illuminato

REDIST Divisione della G.B.C.

Ricevitore aereonautico

di MARCO FRANNI

ASCOLTIAMO I MESSAGGI FRA AEREI E TORRE DI CONTROLLO CON UN CIRCUITO SUPERETERODINA CON BASSA FREQUENZA INCORPORATA.

Una fra le bande più interessanti per il dilettante è senz'altro la VHF, anche perchè è in questa fetta dello spettro elettromagnetico che si svolge tutto il traffico radio dell'aeronautica civile.

Vi siete mai chiesti quanti sono i modelli di ricevitori radio dotati anche di questa gamma? Sono molti, moltissimi; e ciò rivela l'indubbio fascino che riveste per gli appassionati di alta frequenza.

In un batter d'occhio, ad esempio, potete essere aggiornati sulle condizioni metereologiche presenti, in un preciso istante, in tutt'Italia.

Potete seguire un aeroplano in volo, al momento del decollo o in quello dell'atterraggio, e durante l'attraversamento delle grandi aerovie che dividono il cielo in tanti « corridoi preferenziali ».

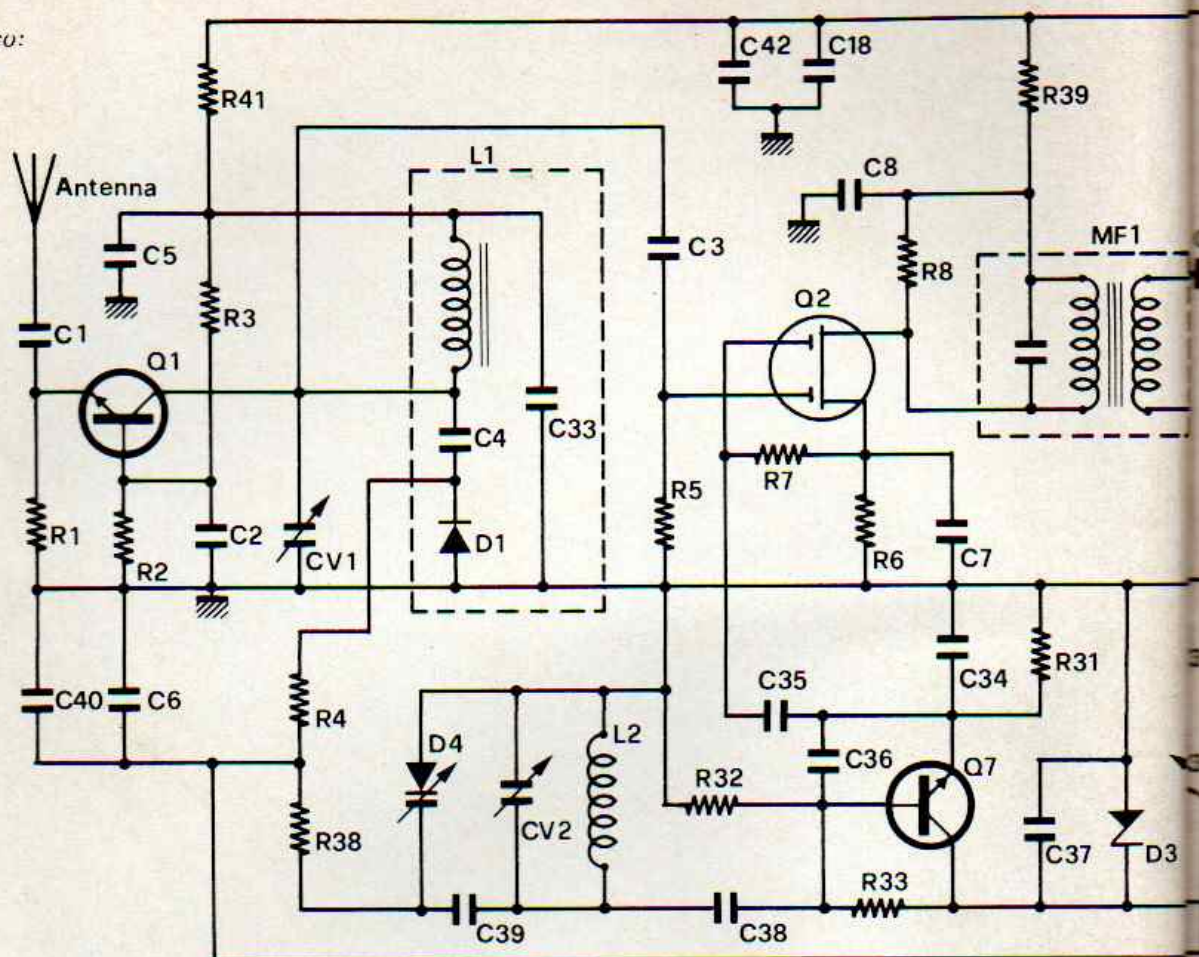
Se poi non siete molto lontani dagli aeroporti può essere interessante ed istruttivo ascoltare anche i messaggi delle torri di controllo.

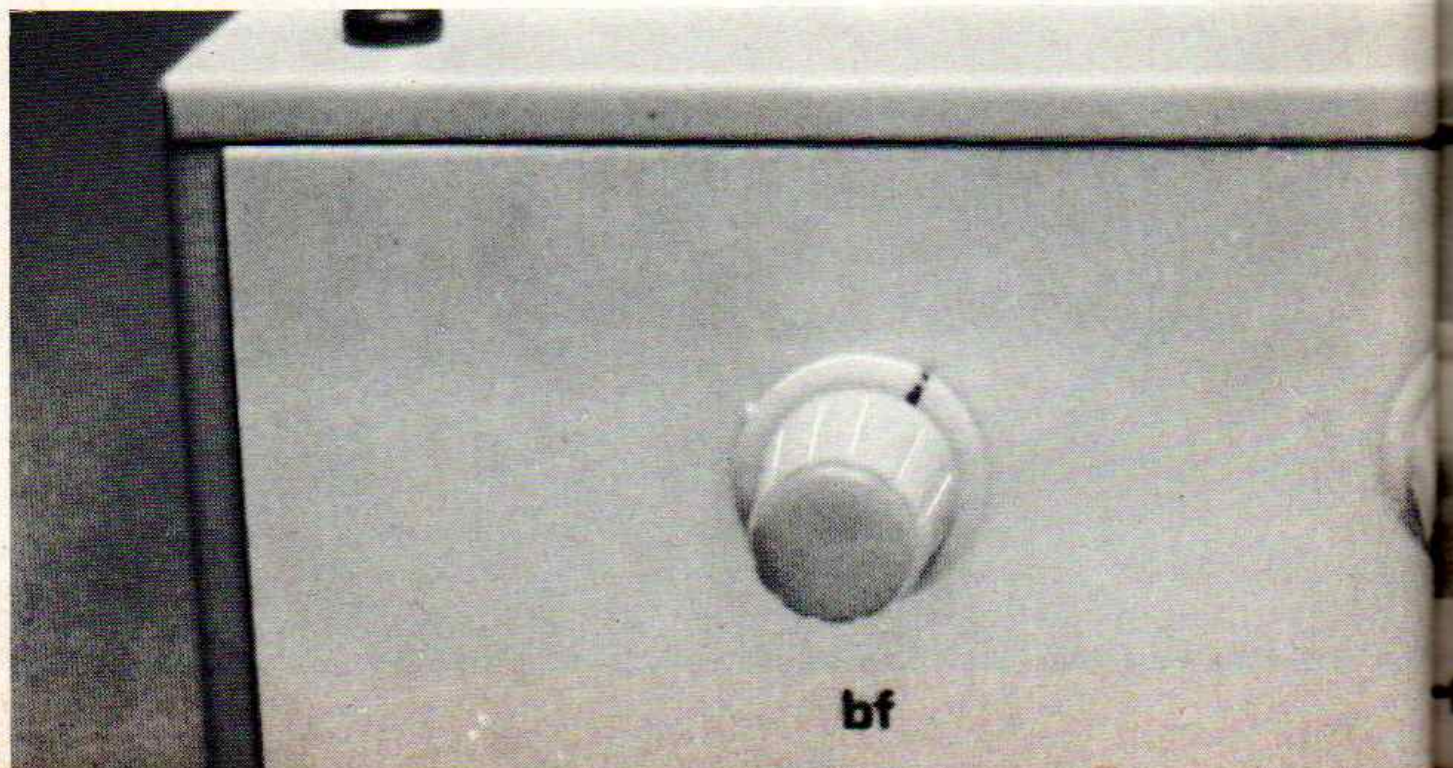
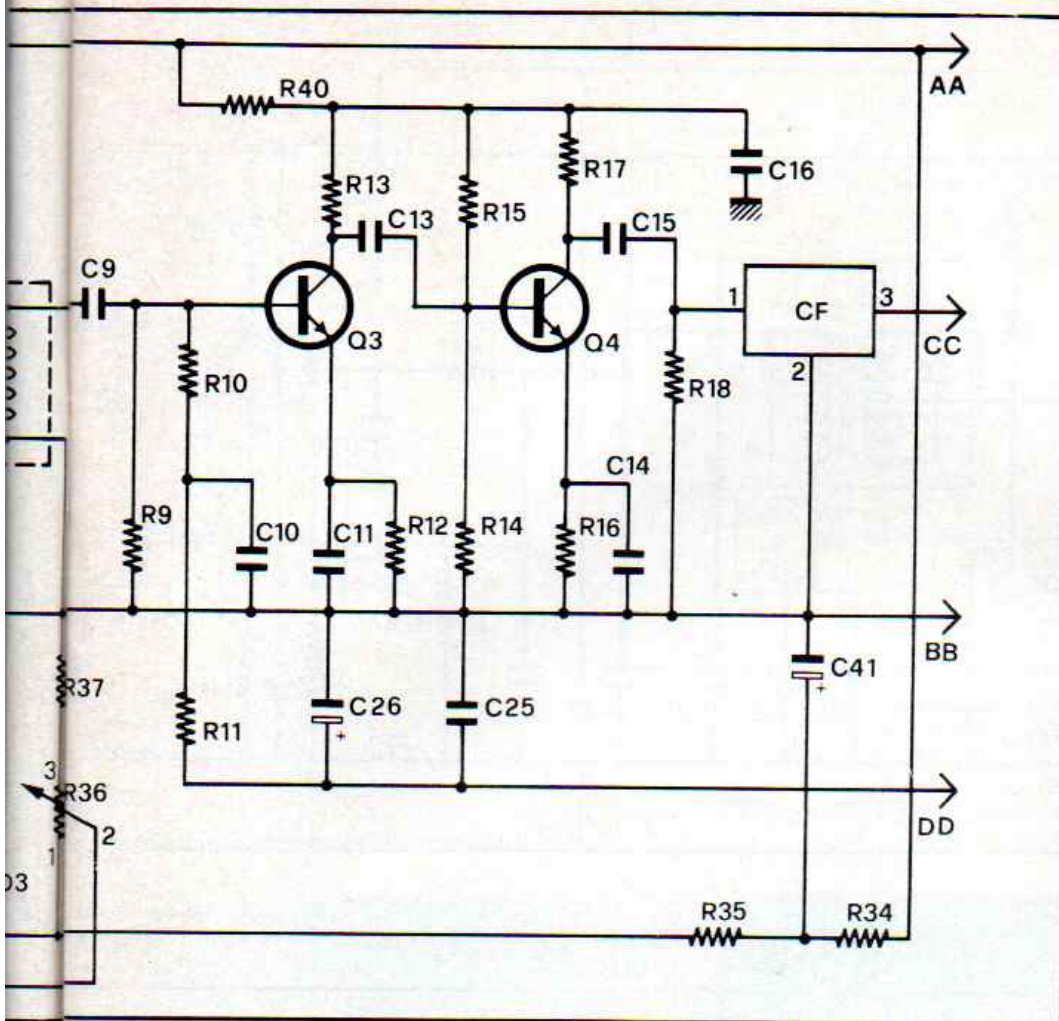
Non si creda che la potenza in gioco in queste stazioni sia solitamente alta: al contrario, spesso si impiegano potenze che sono al di sotto della media di quelle dei radioamatori. La spiegazione del paradosso si comprende tenendo presente le posizioni estremamente favorevoli in cui operano le torri di controllo.

Si comprende quindi come, con un ricevitore di discreta sensibilità, si possano ascoltare senza troppi problemi persino le emissioni che avvengono sulla 122,6 MHz frequenza riservata al volo a vela. I volovelisti impiegano, in media, potenze che sono fra le più basse presenti su questa gamma: un Watt in antenna è quasi una rarità.

Abbiamo avuto più e più volte occasione di riparare tali apparecchiature, generalmente costruite in modo artigianale, e vi assicuriamo che se fossero impiegate in condizioni diverse (in città, ad esempio) non avrebbero una portata superiore a qual-

AIR FRANCE

Schema elettrico: parte prima

che centinaio di metri; è l'impiego in condizioni di portata ottica, dunque, che compie il miracolo. Se avete un'antenna sita in posizione adeguata potrete quindi ascoltare anche questo traffico, solitamente intensissimo.

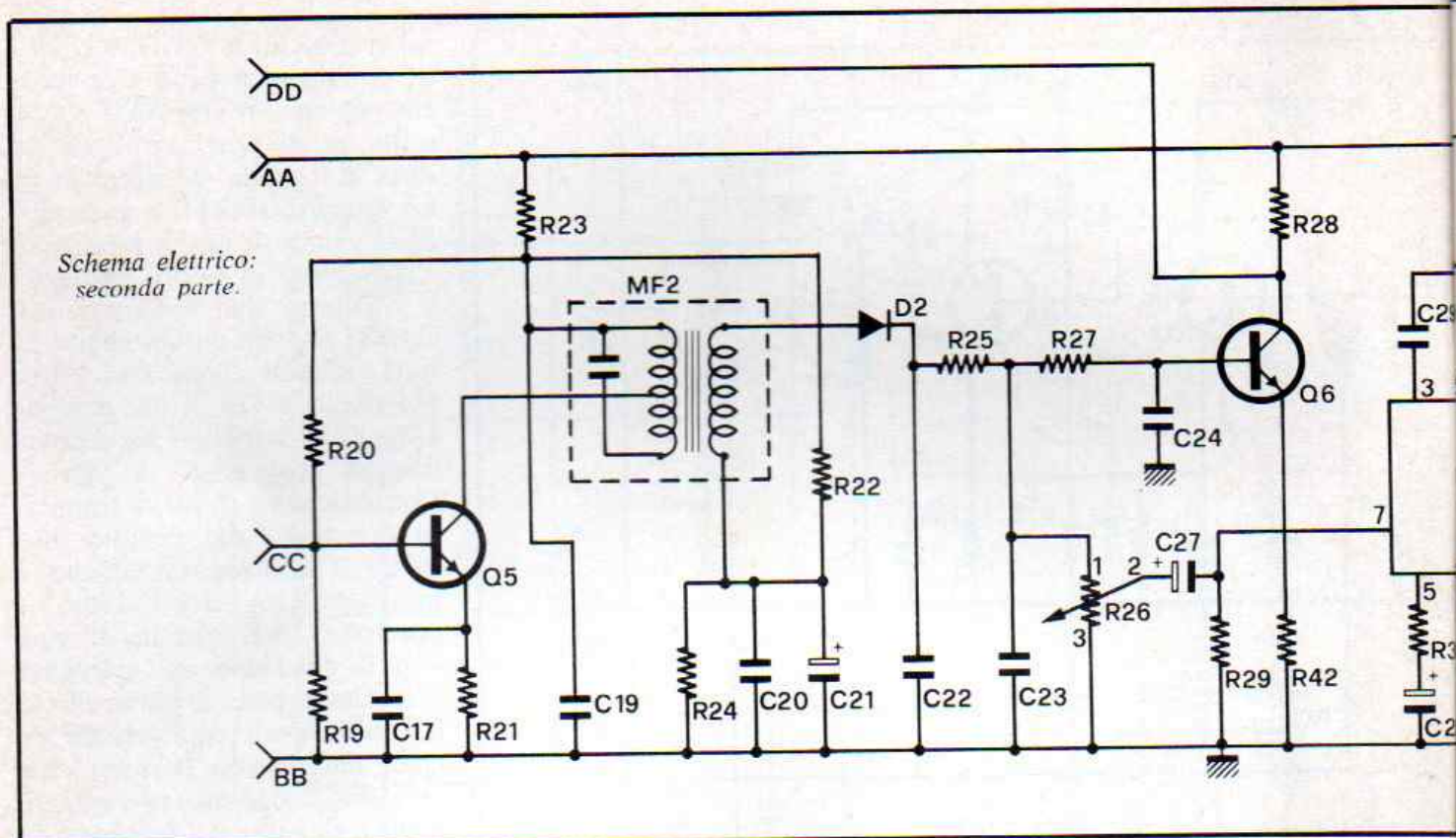
Chi preferisce dotare il ricevitore di una antenna incorporata, a stilo insomma, dovrà certamente aspettarsi un rendimento inferiore. Potrà comunque avere delle grosse soddisfazioni nell'ascolto del traffico principale, quello delle aerovie e degli aeroporti insomma, ma perderà ad esempio quello delle scuole di volo, spesso molto interessante.

In conclusione la costruzione di questo semplice ricevitore le cui prestazioni, pur non eguagliando quelle di un RX per torri di controllo, non sono assolutamente inferiori a quelle degli apparecchi solitamente montati sugli aerei più piccoli, e potrà dare molte soddisfazioni.

Esaurita la premessa, entriamo nel vivo delle spiegazioni.

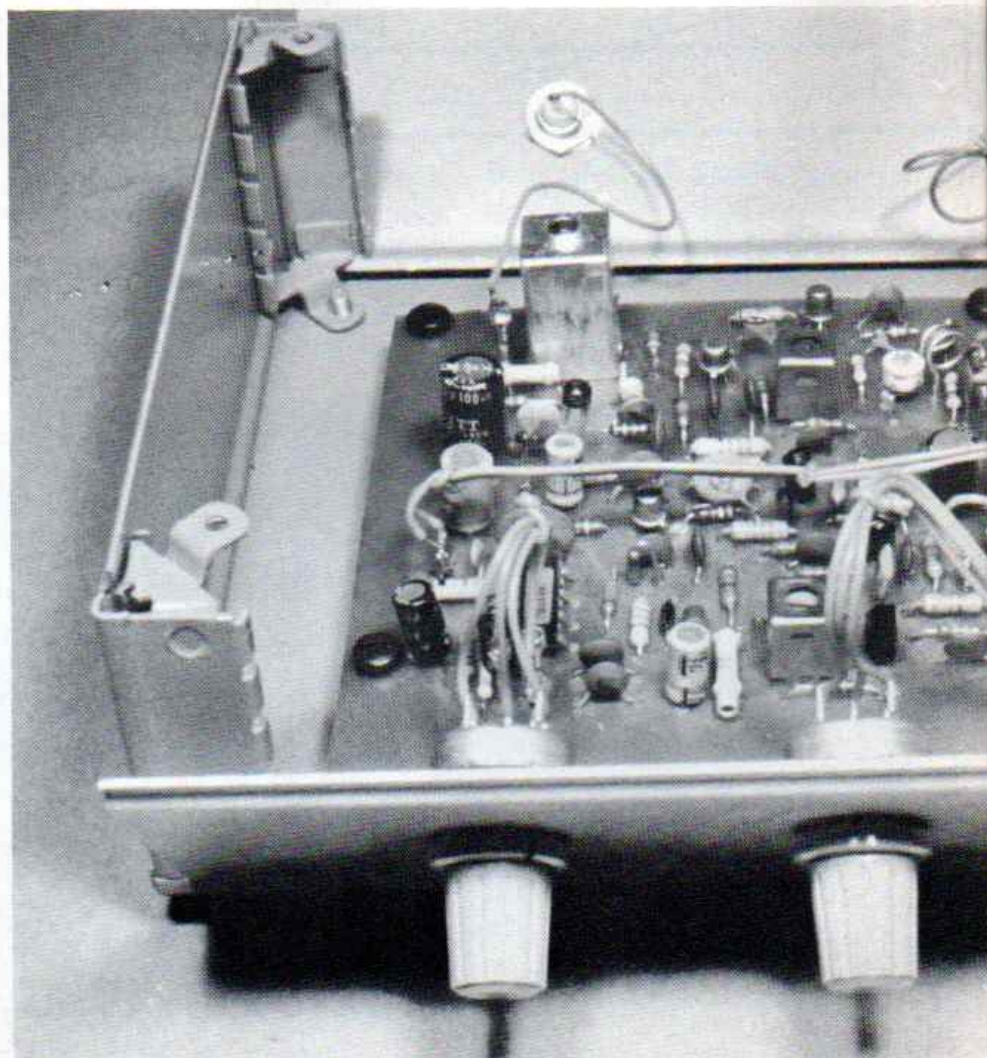
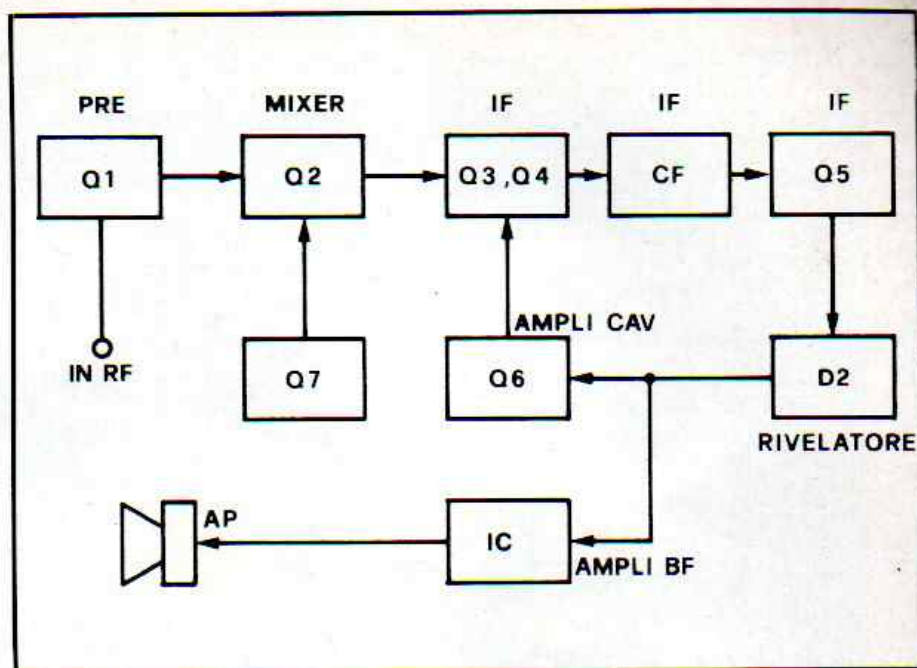
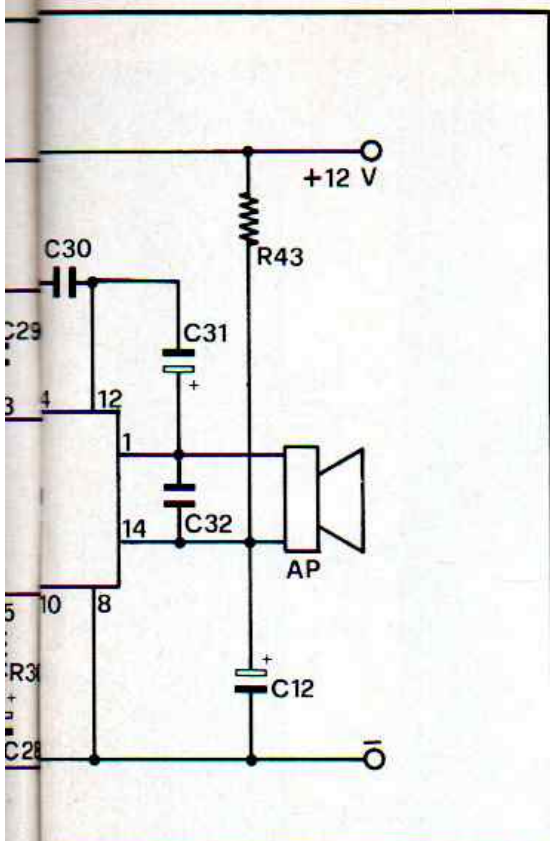
Vediamo innanzitutto lo schema a blocchi: si tratta, è chiaro, di un supereterodina a semplice conversione. Il transistor Q7 oscilla su di una frequenza che dista da quella di ricezione di un valore di 10,7 Mhz, pari quindi al valore di media frequenza.

Lo stadio di media frequenza è costituito dai transistor Q3, Q4, Q5 nonchè, naturalmente, da tutti i relativi componenti. Segue poi il diodo D2, il cui compito è quello di rivelare i segnali rendendoli così adatti a pilotare l'amplificatore di bassa frequenza (costituito dal circuito integrato), e contemporaneamente il transistor Q6. Quest'ultimo, a sua volta, ha il compito di regolare il guadagno del transistor Q3, adattandone il punto di polarizzazione all'ampiezza del segnale sintonizzato. In questo modo si raggiunge una notevole dinamica di tutto il complesso. In tali condizioni, infatti, il nostro ricevitore è in grado di regolare automaticamente la sua sensibilità in funzione del segnale che si desidera ascoltare.

Il preamplificatore è costituito da un transistor con base a massa, o meglio bypassata rispetto alla radiofrequenza. Il compito di bypassing è svolto dal condensatore C2. L'uscita è accordata tramite il circuito risonante

Schema elettrico: seconda parte.

costituito da L1, CV1, C4, e D1. Si noti che questo circuito risonante è agganciato in frequenza all'oscillatore locale. In tal modo si ha con certezza il preamplificatore sempre accordato esattamente sulla frequenza di ricezione, e quindi una reiezione della frequenza immagine decisamente superiore a quella ottenibile con un circuito a larga banda.

Segue il miscelatore, la cui uscita è accordata sul valore della media frequenza, che nel nostro caso è pari a 10,7 MHz.

Passiamo ora allo stadio di media: si tratta di un amplificatore accordato dalle bobine MF1, MF2, e dal filtro ceramico. Quest'ultimo (indicato con il simbolo CF) è quasi per intero il responsabile dell'eccellente selettività del nostro ricevitore. E' un componente scarsamente impiegato, di solito, ma in grado di sostituire, da solo, alcuni circuiti risonanti. Segue l'amplificatore di bassa frequenza: si tratta di un circuito molto convenzionale per la verità, ma ottimizzato in modo da avere la sola banda pas-

Nel disegno, a sinistra, parte conclusiva dello schema elettrico. Il segnale di bassa frequenza viene rivelato dal diodo D2 e, mediante il transistor ed il circuito integrato, amplificato in modo da permettere l'ascolto in altoparlante o con cuffia da 8 ohm. In alto, diagramma riassuntivo delle funzioni svolte dalle sezioni del circuito.

sante utile per aumentare la intelleggibilità di un segnale debole.

Il transistor Q6 ha la funzione di amplificatore del C.A.V. (controllo automatico di volume), in altri termini ha il compito di determinare la sensibilità di Q3. Q7 espleta le funzioni di oscillatore locale.

Sono stati provati molti tipi di oscillatori, ma questo è sembrato quello che fornisce i migliori risultati per quanto riguarda l'ampiezza e la costanza del segnale generato.

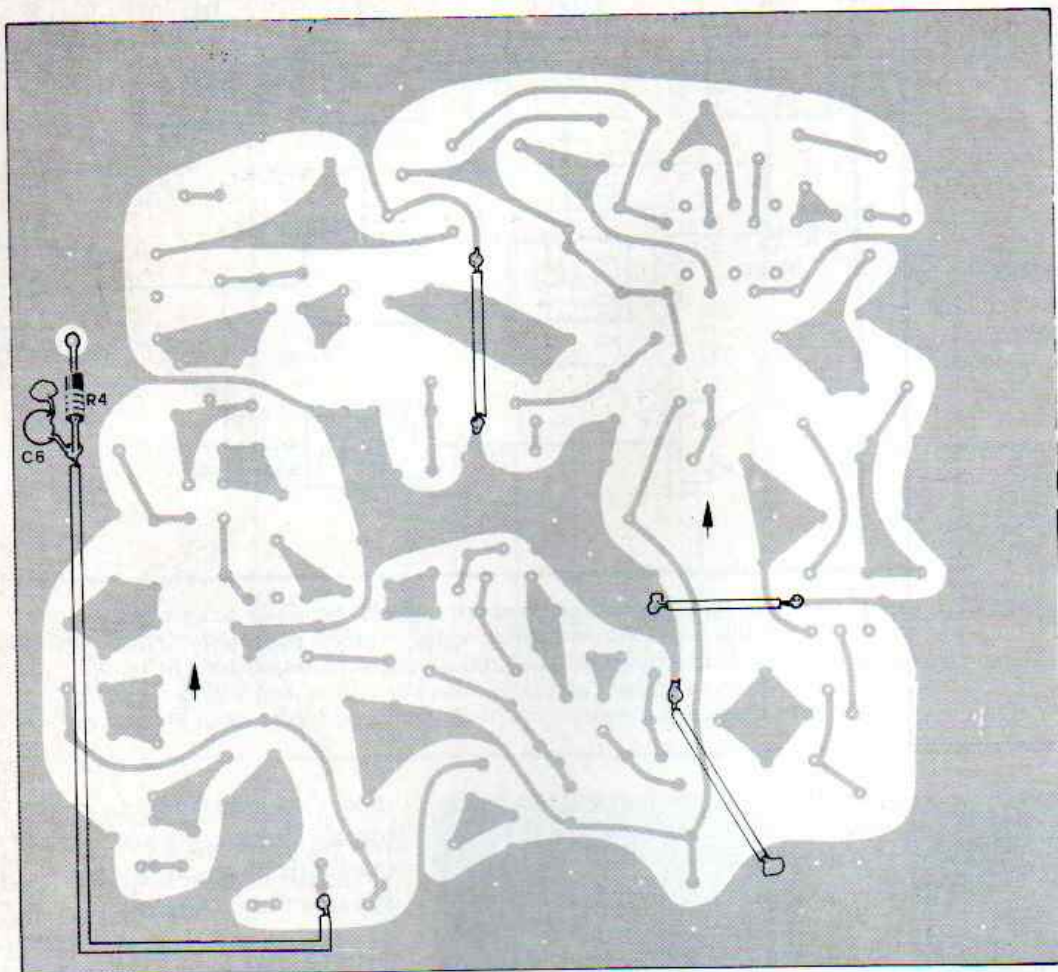
Il potenziometro R36 stabilisce la frequenza regolando pertanto anche la sintonia del ricevitore. A proposito dell'oscillatore locale, è bene farlo funzionare più in alto rispetto al segnale ricevuto: in questo modo si eviteranno interferenze dovute alla gamma della modulazione di frequenza.

Visto che il nostro ricevitore deve essere in grado di funzionare nella banda compresa fra 118 e 136 MHz, l'oscillatore locale dovrà lavorare fra 128 e 147 MHz circa. Si noti, ripetiamo, l'agganciamento fra la sintonia dell'oscillatore locale e quella del preamplificatore. Questo sistema è quello che, a nostro avviso, porta alla migliore selettività del preamplificatore.

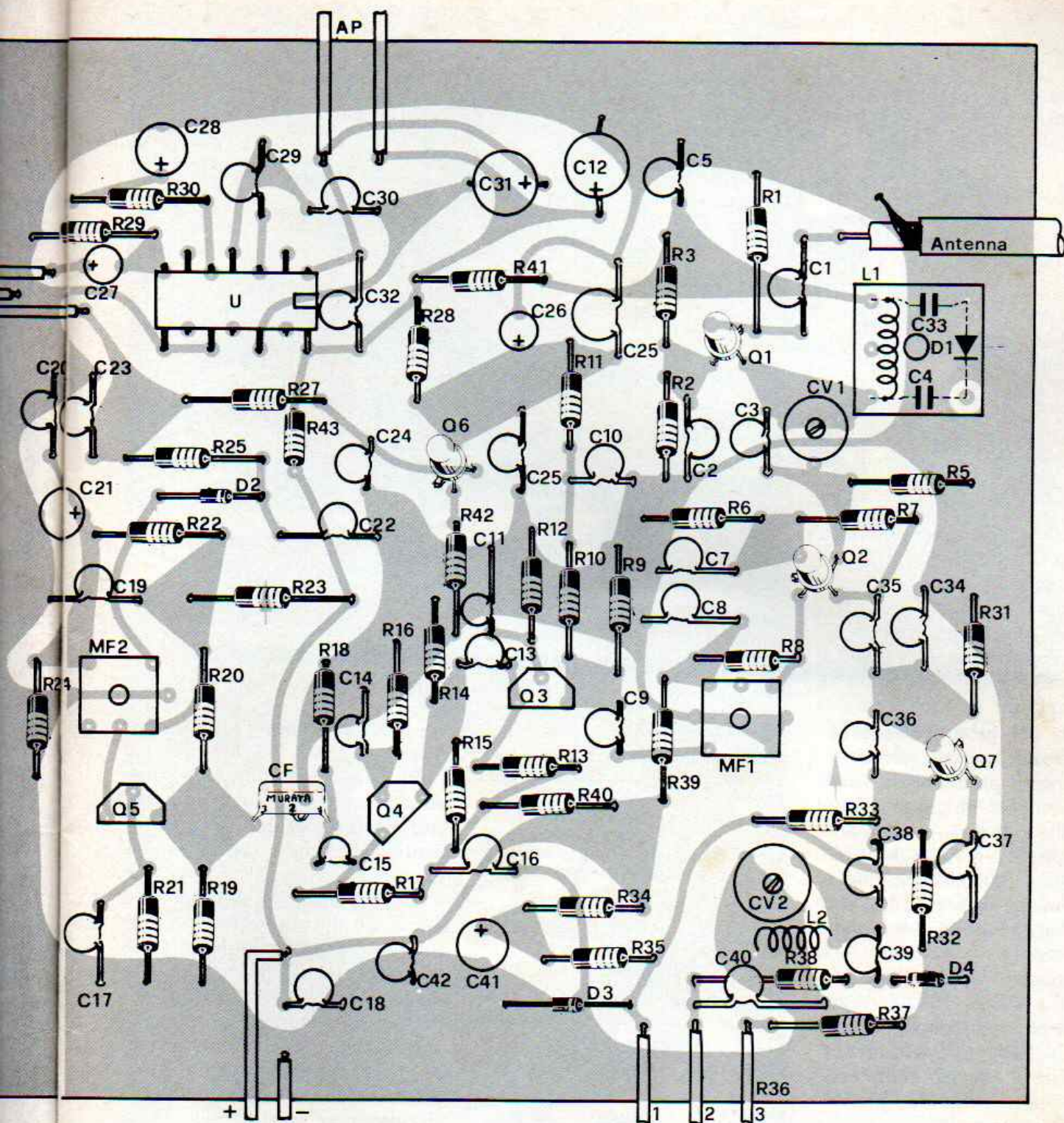
Si sarebbe potuto giungere ad un risultato simile semplicemente inserendo una catena di preamplificatori a banda larga (118 ÷ 136 MHz) ma certamente a spese di una complessità maggiore, e quasi sicuramente di una stabilità decisamente inferiore. La soluzione adottata, quella cioè di accordare automaticamente il preamplificatore a seconda della posizione del controllo di sintonia invece, schiva tutti questi problemi e contemporaneamente si comporta in modo decisamente superiore per quel che riguarda la selettività entro banda. Veniamo ora alla realizzazione pratica.

IL MONTAGGIO

Come al solito ecco i disegni di un circuito stampato adatto alla realizzazione di questo ricevitore.

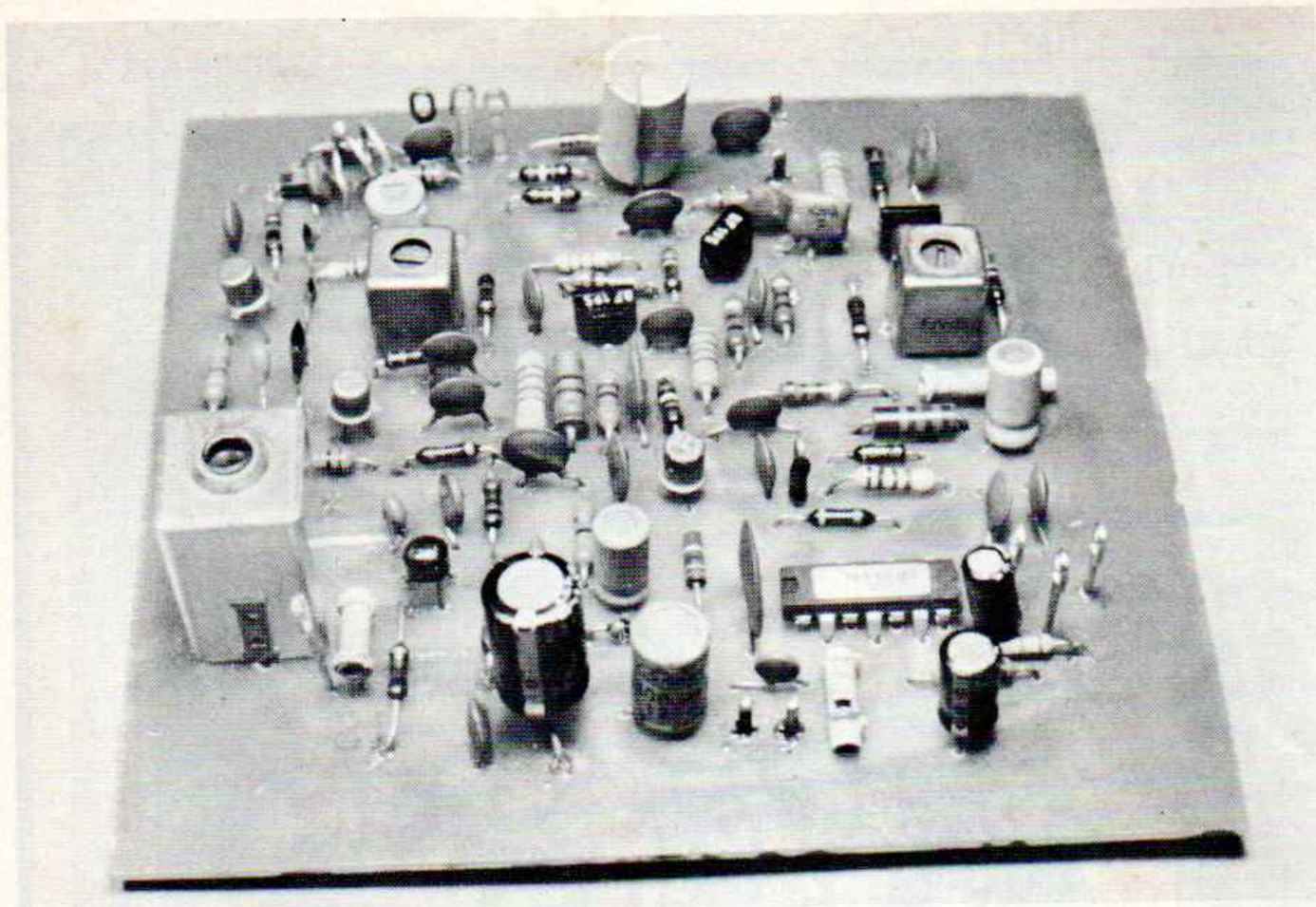
il montaggio

A destra, piano generale della disposizione dei componenti. Sopra, il circuito stampato in dimensioni reali visto dal lato rame. Da quest'ultima parte debbono essere cablati i ponticelli in filo isolato e collegati R4 e C6 come indicato in figura.

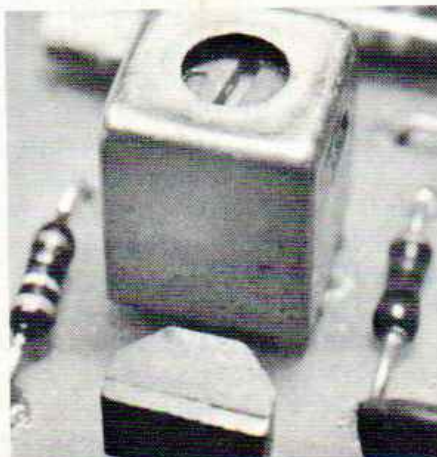
COMPONENTI

R1 = 1,2 Kohm
R2 = 3,3 Kohm
R3 = 12 Kohm
R4 = 100 Kohm
R5 = 470 ohm
R6 = 220 ohm
R7 = 100 Kohm
R8 = 3,3 Kohm
R9 = 2,2 Kohm
R10 = 1,5 Kohm
R11 = 4,7 Kohm
R12 = 820 ohm
R13 = 8,2 Kohm
R14 = 2,2 Kohm
R15 = 6,8 Kohm
R16 = 820 ohm
R17 = 2,7 Kohm
R18 = 820 ohm
R19 = 470 ohm
R20 = 1,2 Kohm
R21 = 1,2 Kohm
R22 = 47 Kohm
R23 = 120 ohm
R24 = 8,2 Kohm
R25 = 2,2 Kohm
R26 = 47 Kohm log.
R27 = 8,2 Kohm
R28 = 4,7 Kohm
R29 = 27 Kohm
R30 = 10 ohm
R31 = 680 ohm
R32 = 10 Kohm
R33 = 4,7 Kohm
R34 = 390 ohm
R35 = 390 ohm
R36 = 100 Kohm lin.
R37 = 10 Kohm
R38 = 100 Kohm
R39 = 1,5 Kohm
R40 = 150 ohm
R41 = 1,8 Kohm
R42 = 390 ohm
R43 = 120 ohm
C1 = 12 pF
C2 = 47 pF
C3 = 20 pF
C4 = 56 pF
C5 = 4,7 KpF
C6 = 4,7 KpF
C7 = 4,7 KpF
C8 = 4,7 KpF
C9 = 4,7 KpF
C10 = 20 KpF
C11 = 4,7 KpF
C12 = 100 μF elettr.
C13 = 4,7 KpF
C14 = 4,7 KpF
C15 = 4,7 KpF
C16 = 20 KpF
C17 = 20 KpF
C18 = 20 KpF
C19 = 20 KpF
C20 = 4,7 KpF
C21 = 10 μF elettr.
C22 = 4,7 KpF
C23 = 4,7 KpF
C24 = 4,7 KpF
C25 = 4,7 KpF
C26 = 5 μF elettr.

C27 = 1 µF elettr.
C28 = 30 µF elettr.
C29 = 68 pF
C30 = 1 KpF
C31 = 100 µF elettr.
C32 = 100 KpF
C33 = 1 KpF
C34 = 15 pF
C35 = 39 pF
C36 = 18 pF
C37 = 5 KpF

C38 = 18 pF
C39 = 47 pF
C40 = 5 KpF
C41 = 50 µF elettr
C42 = 1 KpF
CV1 = 15 pF max
CV2 = 30 pF max
Q1 = BF 152
Q2 = MEM 564
Q3 = BF 195
Q4 = BF 195

Q5 = BF 195
Q6 = BC 317 o 2N4400
Q7 = 2N2369 o 2N918 o 2N708
IC1 = TAA 611B
D1 = 1N914
D2 = 1N914
D3 = 9,1 V zener
D4 = BA 102
CF = 10,7 MHz filtro ceramico Murata

L1 = 2 spire di filo argentato ∅ 0,8 mm avvolto su supporto ∅ 5 mm. Meglio con supporto VOGT D 21 1551. Le spire devono essere distanziate di 2 mm circa.
L2 = 2 spire avvolte in aria ∅ 6 mm con spaziatura di 2 mm.
AP = 8 ohm altoparlante

Quello del prototipo è pressochè identico, per cui non avrete certamente problemi di instabilità dovuti ad un'errata disposizione dei componenti. Il materiale impiegato è tutto di facile reperibilità; l'unica eccezione è probabilmente la bobina L1, che deve essere possibilmente dotata di schermo.

Il supporto impiegato è un « VOGT » « D21 1551 », reperibile ad esempio presso la Vecchietti di Bologna. Purtroppo la reperibilità di questo complesso non è sempre garantita; pertanto, in alternativa, potrete impiegare un qualunque altro supporto avente un diametro esterno di 5 mm, purchè munito di nucleo adatto alle VHF. Lo schermo potrete costruirlo voi stessi, impiegando ad esempio un sottile foglio di ottone o meglio un vero e proprio schermo da valvola tolto da una radio a valvole (le dimensioni coincidono, in media, con quelle del complesso « VOGT »). Tenete presente che se impiegherete i « VOGT » avrete a disposizione alcuni ancoraggi interni (4 o 5) che dovrete utilizzare per disporvi il diodo D1 e i condensatori C4 e C33. In alternativa, provate a pensare voi a come ancorare tali componenti.

Nell'immagine in alto, il circuito stampato a montaggio finito. Sotto, il dettaglio di una delle medie frequenze su cui si deve intervenire per la taratura finale. A destra, il prototipo completo racchiuso in un contenitore Ganzerli della serie Mini-Box.

In fase di montaggio seguite attentamente non solo i disegni circa la disposizione dei componenti, ma anche e soprattutto lo schema elettrico.

La resistenza R4 ed il condensatore C6 devono essere montati sul circuito stampato dal lato rame nei pressi della bobina L1, attenendosi alle indicazioni riportate in figura. Nel disegno appaiono anche gli elementi per posizionare correttamente i tre ponticelli che collegano punti del circuito non raggiungibili direttamente con piste ramate. I ponticelli devono essere realizzati con filo isolato.

LA TARATURA

Innanzitutto si comincia a controllare attentamente tutto il montaggio per verificare se ogni pezzo è al suo posto. Date poi tensione e verificate il funzionamento dello stadio di bassa fre-

quenza.

Regolate quindi i nuclei delle medie frequenze MF1 ed MF2 fino ad ottenere il massimo rumore; sì, avete capito proprio bene, tarare per il massimo rumore!

Ruotate ora il potenziometro di sintonia tutto in senso orario, e regolate il compensatore CV2 fino a portarlo ad oscillare su 126 MHz.
Ruotandolo in senso opposto potrete controllare come la frequenza massima dell'oscillatore sia compresa fra 147 e 155 MHz circa. Questo controllo si potrà effettuare o con un frequenzimetro digitale o con un ricevitore.

Con l'antenna inserita regoleremo il compensatore CV1 fino all'ottenimento della massima sensibilità. Si dovrà poi muovere il comando di sintonia in senso opposto, e regolare il nucleo di L1 sempre per la massima sensibilità. Si ruoterà ancora in senso antiorario il potenziometro e si provvederà ad un ritocco del compensatore CV1.

Sarebbe bene ripetere, nello stesso ordine, altre tre o quattro volte questa regolazione in modo da essere certi di ottenere la massima sensibilità ovunque.

Se, una volta completata la taratura, vi rendeste conto che le migliori condizioni di sensibilità si hanno con il compensatore CV1 tutto al minimo, sostituite il condensatore C4 con un altro di capacità doppia od addirittura tripla e poi rifate tutta la taratura: vedrete che andrà tutto a posto. Nel prototipo, usando per C4 un elemento da 47 pF, è stato eliminato completamente il compensatore CV1.
Se le cose sono state fatte bene a questo punto il ricevitore sarà perfettamente tarato. La sensibilità che riscontrerete sarà davvero eccellente: chi volesse eventualmente impiegare l'apparecchio con un'antenna non molto adatta alla banda aerea farà comunque bene a dotarlo di un preamplificatore esterno.

Ologrammi a luce laser

Torniamo a parlare di laser. Lo abbiamo già fatto con successo qualche mese fà (settembre, ottobre e novembre dell'anno da poco passato) prima spiegando un po' ai meno informati di che si trattava, poi proponendo la costruzione in pratica di un progetto laser, quindi suggerendo applicazioni interessanti con sistemi di specchi per discoteca.

Riaffrontiamo adesso l'argomento e utilizziamo il generatore laser che conoscete per realizzare qualcosa di scientifico ed affascinante: l'olografia. Che è poi, come tutti sappiamo, la fotografia tridimensionale ottenuta appunto con illuminazione laser.

Ma gli ologrammi, come si fanno? Non sono molti, in Italia, quelli in grado di produrli e i metodi usati vanno dai più o meno complessi ai più o meno costosi. Il sistema che suggeriamo in queste pagine ha la caratteristica di essere semplice e limitatamente caro: per realizzare le lastre con immagini tridimensionali occorrono semplicemente il laser (quello descritto da noi l'ottobre scorso è perfetto), naturalmente qualche lastra olografica, una lente d'ingrandimento e i prodotti chimici adatti al trattamento fotografico delle lastre stesse. Potrete così realizzare ologrammi addirittura di oggetti cubici per esempio di 30x30x30 millimetri (se siete bravi anche più grandi); la riproduzione dell'immagine a tre dimensioni avverrà illuminando il soggetto col raggio incidente di una normale lampada a luce bianca. Ma non corriamo, e vediamo passo passo tutti i dettagli.

Dopo la metà del secolo scorso, quando N. Niepce e J.M. Daguerre realizzarono con successo le prime fotografie in bianco e nero (che in verità erano in grigio e marrone), si ebbero molti progressi, ma essenzialmente la fotografia è stata a lungo relegata ad una superficie piana e l'oggetto fotografato aveva un'unica prospettiva, quella nella quale era stato fotografato.

Nel 1947 un professore di fisica, Dennis Gabor, sviluppò una teoria secondo la quale era possibile registrare su una lastra fotografica le informazioni necessarie e sufficienti a dare una visione tridimensionale dell'oggetto fotografato: era nata l'olografia, (olo indica appunto « tutto l'oggetto fotografato »).

Come al solito però fra il dire e il fare c'è di mezzo il mare e la teoria non trovò applicazione pratica soddisfacente, malgrado i notevoli sforzi degli scienziati: era infatti necessaria una sorgente di luce monocromatica coerente.

Finalmente nel 1960 fu realizzata la prima sorgente di luce

di SIMONE MAJOCCHI

ILLUMINAZIONE LASER PER REALIZZARE FOTOGRAFIE TRIDIMENSIONALI. UN ESPERIMENTO SCIENTIFICO CHE POTETE RIPRODURRE CON SEMPLICI ACCORGIMENTI.

monocromatica coerente, il primo laser: nuovamente gli scienziati si interessarono all'olografia e questa volta con successo.

In vent'anni si sono avuti molti progressi e malgrado in Italia l'olografia sia pressochè sconosciuta, in America è già materia di studio facoltativa in alcune università; sono sorti anche i primi laboratori nei quali gli « olografi » si sbizzarriscono in sorprendenti e talvolta impressionanti realizzazioni.

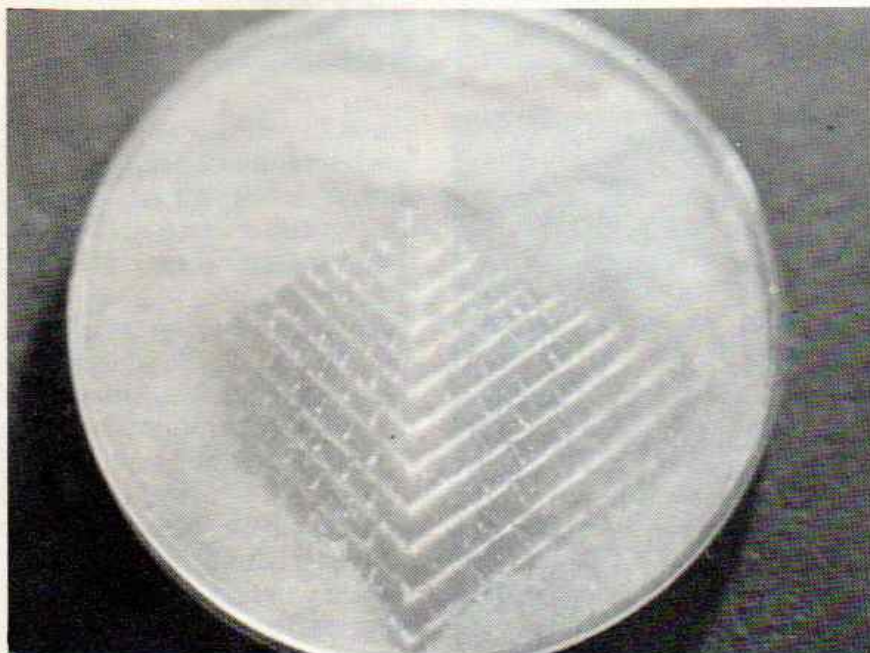
Viene ora spontaneo domandarsi che cosa ha in « più » l'ologramma dalla fotografia; come mai guardando la fotografia di una piramide della quale si vedono due facce si possono vedere solo quelle due, mentre con l'ologramma si vedono a scelta due, tre o anche tutte e quattro le facce « muovendo » la lastra?

Con un particolare tipo di ologramma si ottiene una lastra che, anche rotta, permette di vedere in ogni pezzo tutto l'oggetto olografato, da prospettive diverse, come se l'oggetto stesso fosse posto dietro ad un vetro; se con un foglio di cartone coprissimo una parte, manterremmo la possibilità di osservare l'oggetto però con limitazioni prospettiche.

Cerchiamo ora di capire come funziona l'ologramma. Se è possibile usare un laser, sarà più facile constatare i fenomeni alla

LA TRIDIMENSIONALITA'

La particolarità dell'olografia consiste essenzialmente nella possibilità di impressionare una lastra fotografica in modo tridimensionale ossia permettendo di vedere l'oggetto, o meglio la sua immagine, proprio come se si trattasse dell'oggetto stesso. E' un gioco di parole ma in sostanza tutto si può spiegare più semplicemente con un esempio, vediamolo.

Se sediamo di fronte ad una persona e questa ci guarda negli occhi, vediamo di lei la sagoma del viso con il naso in perpendicolare. Se il soggetto di osservazione rimane immobile e noi ci spostiamo di fianco vedremo, durante il movimento, che piano piano la sagoma del viso si trasforma in un profilo: accade quindi che siamo in grado di percepire l'immagine del soggetto in modo

tridimensionale, ossia oltre alla sagoma piatta anche il volume del corpo.

Supponiamo ora di prendere una foto della persona seduta davanti a noi rimanendo nella condizione di partenza: uno scatto di Polaroid e dopo un minuto abbiamo in mano una copia fedele del soggetto visto di fronte. Adesso sostituiamo alla persona la foto che abbiamo scattato e torniamo alla posizione di partenza. Osservando l'immagine, tutto appare come se al posto della foto ci fosse ancora il soggetto; ma se ci spostiamo come abbiamo fatto in precedenza per osservare il suo profilo, accade che i nostri occhi continuano a vedere ciò che potevano percepire nella posizione di partenza. La fotografia scattata con la Polaroid è quindi un'immagine bidimensionale.

Supponiamo ora di realizzare un ologramma del soggetto nella posizione di partenza. Sistemiamo poi l'ologramma al posto del soggetto come abbiamo fatto prima per la fotografia e compiamo nuovamente il ciclo di osservazioni, prima guardando di fronte e poi spostandosi ai lati. Nel primo caso tutto ci apparirà come se stessimo guardando la fotografia fatta in precedenza con la Polaroid, spostandoci invece di lato vedremo il profilo del soggetto proprio come se questo si trovasse davanti a noi nella sua piena tridimensionalità.

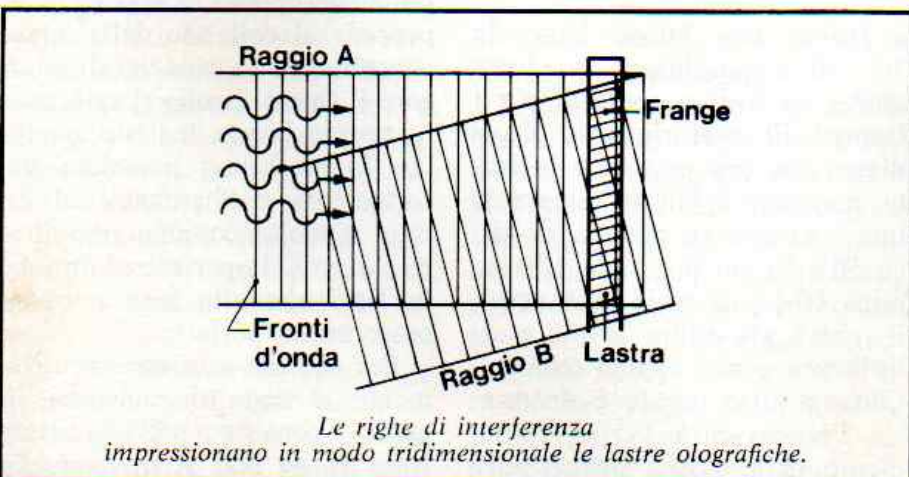
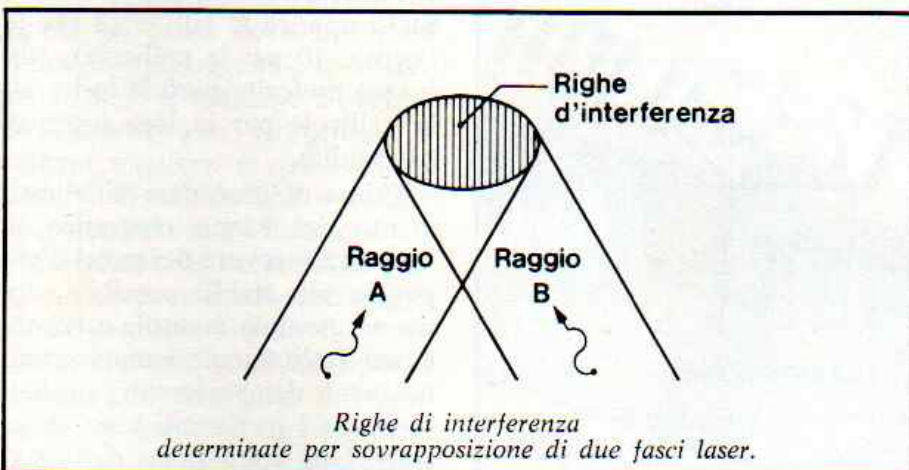
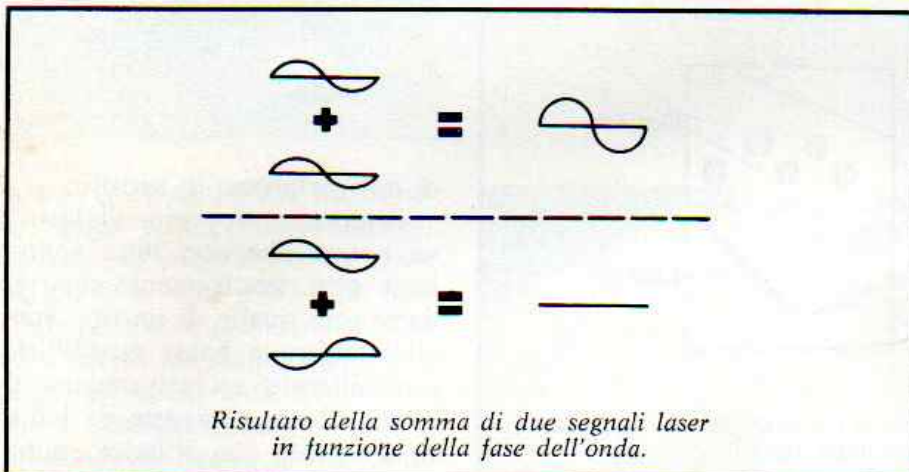
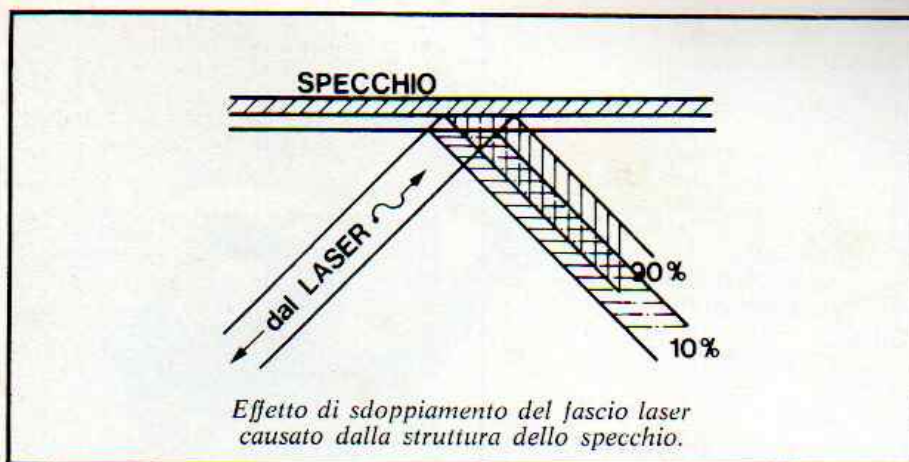
base dell'ologramma; quando due fasci di luce, magari laser, si incontrano, originano delle interferenze: praticamente, proiettano un raggio su di uno specchio e, osservando il fascio riflesso su un muro o un foglio bianco, noteremo tante righe chiare alternate a righe scure. Infatti lo specchio sdoppia il raggio (circa il 10% viene riflesso dalla superficie del vetro, il resto dalla specchiatura) e questi due raggi, che sono pressochè sovrapposti, originano l'interferenza.

La luce è, come sapete, un'onda elettromagnetica ad altissima frequenza (50.000 GHz), che possiamo quindi immaginare composta da tante sinusoidi che viaggiano nello spazio sincronizzate (nel caso della luce laser). Consideriamo ora solo due sinusoidi e proviamo a sommarle: ci si presentano due casi estremi, a seconda che esse siano in fase o in controfase; nel primo otteniamo una sinusoide avente come ampiezza la somma delle ampiezze, nel secondo le due sinusoidi si annullano a vicenda.

Ecco spiegato a grandi linee il perchè delle righe d'interferenza; nel raggio laser i fonti d'onda positivi e negativi (i picchi positivi e negativi che nella luce laser « viaggiano » sincronizzati fra loro) incontrandosi con un altro raggio laser simile si sommano secondo le modalità già espresse sopra generando le righe chiare e scure.

Queste righe possono essere registrate con l'ausilio di una lastra che viene impressionata non con zone più chiare e più scure come avviene per normali fotografie, ma con una sorta di « frange ».

Esse sono la base dell'ologramma: se illuminiamo la lastra con uno dei due raggi disposto come durante l'esposizione, queste frange « ricreano » il secondo raggio, con tutte le sue caratteristiche, in un modo talmente fedele da renderlo indi-

stinguibile dall'originale.

Se ora registriamo sulla lastra le interferenze prodotte dall'incrociarsi di un raggio (detto « di riferimento ») e la luce riflessa da un oggetto illuminato da un raggio simile al precedente, dopo aver sviluppato la lastra, potremo ricreare la luce riflessa dall'oggetto ottenendo una visione tridimensionale e poliprospettica, fedele in tutto e per tutto all'originale, illuminando correttamente la lastra con il raggio di riferimento.

Esistono molti modi per realizzare ologrammi, ma sinceramente alcuni sono tecnicamente irrealizzabili ai fini pratici senza l'uso di attrezzature sofisticatissime.

Tanto per citare il problema che assilla tutti gli olografi; mentre si espone la lastra (che spesso richiede tempi oltre il minuto) non è ammessa la pur minima vibrazione dei macchinari usati, pena la distruzione dell'ologramma. E' necessario quindi realizzare un tavolone fatto di una decina di strati dei più svariati materiali: legno, cemento, gomma, camere d'aria etc. Esistono due metodi però che, malgrado la loro difficoltà concettuale, sono realizzabili con pochissima attrezzatura e con ottimi risultati.

Fondamentalmente gli ologrammi sono divisi in due gruppi, a seconda di come si guardano: se per guardarli si deve porre la sorgente di luce dietro la lastra, come per una diapositiva, vengono detti a trasmissione; se la sorgente luminosa è posta di fronte alla lastra, vengono detti a riflessione (noi guardiamo infatti la luce riflessa).

Chiaramente i metodi di realizzazione per i due tipi sono differenti: per avere un ologramma a riflessione, il raggio di riferimento è disposto in modo da colpire la lastra dalla parte opposta a quella dove è posto l'oggetto; in quello a trasmissione, il raggio di riferimento e quello dell'oggetto colpiscono la lastra

Effetto di sdoppiamento del fascio laser causato dalla struttura dello specchio.

Risultato della somma di due segnali laser in funzione della fase dell'onda.

Righe di interferenza determinate per sovrapposizione di due fasci laser.

Le righe di interferenza impressionano in modo tridimensionale le lastre olografiche.

Schema di un banco ottico per preparare ologrammi con il metodo della riflessione.

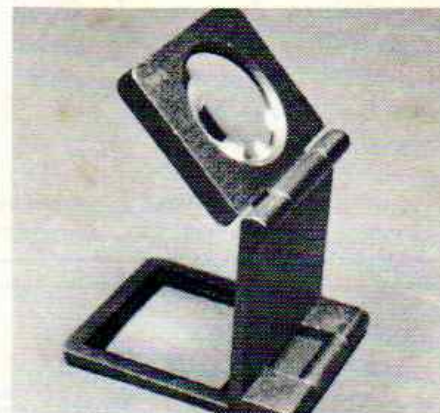
Per produrre ologrammi a trasmissione la lastra è posta a lato degli oggetti.

Nei disegni sono evidenti le differenti provenienze dei raggi di riferimento nei due metodi di lavoro.

dallo stesso lato.

Ogni metodo ha i suoi pregi e i suoi difetti: i « reflection » sono visibili con il sole o con una sorgente molto luminosa, ma sono di poca profondità e un po' scuri; i « transmission » sono visibili solo con il laser ma sono molto profondi e ben visibili.

Vediamo ora come procedere per realizzare i nostri ologrammi. Innanzitutto l'attrezzatura: è necessario un laser di qualunque potenza compresa fra 1 e 10 mW a HeNe; una buona lente da 30÷50 ingrandimenti (va bene anche un lentino contafili per i francobolli e al riguardo ricordiamo che più piccola è la lente, maggiore è l'ingrandimento); una bacinella in plastica di circa 30 x 30 cm profonda 10 cm; circa 10 kg di sabbia per uccelli (che è già pulita, lavata e selezionata senza essere costosa). Oltre a tutto questo è necessaria l'attrezzatura per il trattamento delle lastre, attrezzatura

Una piccola lente serve per allargare il fascio laser. Nella foto a destra, un esempio pratico per la disposizione del laser, della lastra Holotest, del lentino e degli oggetti per produrre un ologramma a riflessione.

di cui parleremo in seguito.

Sempre a proposito di lastre, va notato che non tutte vanno bene anzi, praticamente sono adatte solo quelle di un tipo speciale: lastre a bassa sensibilità, sensibilizzate esclusivamente al rosso rubino, composte da ioduro d'argento con altissimo potere risolutivo, ovvero le Agfa 8E75 oppure le 10E75 (8 per le lastre e 10 per le pellicole). Abbiamo preferito però le lastre alle pellicole per la loro intrinseca rigidità.

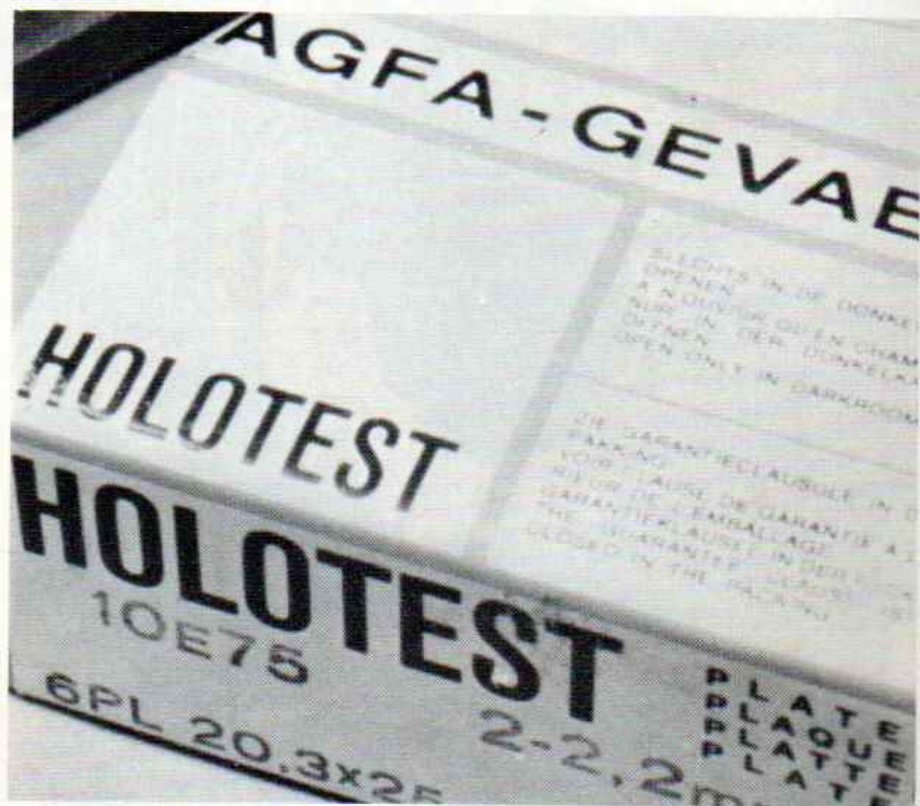
Prima di procedere all'allestimento del banco olografico, è necessario trovare dei punti d'appoggio più stabili possibile, come ad esempio mensole e termosifoni (solitamente i muri vibrano meno dei pavimenti, specialmente se i pavimenti sono in legno). Una volta sicuri della stabilità del piano d'appoggio, si procede al collaudo della lente, controllando la capacità di allargare il fascio in uno spazio relativamente breve, ma soprattutto che la lente non introduca deformazioni e alterazioni al fascio: è molto comune riscontrare notevoli imperfezioni ottiche in lenti che alla luce normale sembravano perfette.

Per ovviare a questo inconveniente ci sono due sistemi: il primo consiste nell'acquistare lenti finchè non si trova quella

buona (guadagnandosi le simpatie degli ottici del quartiere); l'altro, più economico, consiste nel porre la lente più vicino possibile al laser e posizionarla fino ad ottenere un raggio « pulito », anche se le capacità d'ingrandimento diminuiscono.

Una volta risolta la questione lente, si può procedere all'allestimento del piano dove andranno appoggiati gli oggetti e le lastre; per evitare al massimo i problemi inerenti alle vibrazioni, il sistema migliore è quello della cassetta di sabbia che è stabile ed insensibile alle vibrazioni.

Prendiamo la bacinella di plastica, riempiamola di sabbia fino a due centimetri sotto il bordo e sistemiamola su di un ripiano stabile. Ora puntiamo il raggio su di un qualsiasi oggetto adagiato sulla sabbia per le prove e allontaniamo o avviciniamo la bacinella fino ad ottenere un raggio sufficientemente largo da illuminare l'oggetto prescelto: a seconda delle dimensioni dell'oggetto, dovremo spostare o il laser o la cassetta fino ad ottenere un'illuminazione uniforme dell'oggetto, restringendo o allargando la zona illuminata dal laser.

Si può finalmente procedere all'esposizione di una lastra di prova, precedentemente tagliata (chiaramente in una stanza molto scura), un poco più grande dell'oggetto da olografare.

L'oggetto dovrà essere metallizzato o molto riflettente, un soldatino di piombo per esempio o l'orologio del nonno (magari senza la cassa, con tutti i ruotismi bene in vista) sono perfetti; con molta cura si fa un mucchietto di sabbia con in cima l'orologio (nel nostro caso) e si controlla che il raggio sia abbondante da tutti i lati; a questo punto si oscura la stanza lasciando solo un piccolissimo spiraglio tale da permettere il riconoscimento delle sagome degli oggetti, si prende con molta cura la lastra precedentemente tagliata badando di non toccare le due superficie piane e si dispone a contatto dell'orologio, con molta delicatezza poichè l'emulsione (la parte lievemente appiccicosa) è rivolta verso l'oggetto.

Prima di porre la lastra si controlla ancora se il raggio è puntato correttamente e senza

spegnerlo si « blocca » con un pezzo abbastanza spesso di carta, in modo da impedirne completamente il passaggio.

Sistemata la lastra si torna al laser e si aspetta qualche istante perchè tutte le eventuali vibrazioni cessino, quindi si pone la mano davanti al laser e si toglie la carta, badando di « fermare » il raggio con la mano. A questo punto si fa ancora un rapido controllo mentale se tutto è a posto: se sì, si solleva la mano per riavvolge nella carta nera d'imballaggio, pronta per essere sviluppata.

I tempi suggeriti non sono universali, il sistema migliore è sempre la sperimentazione, con il passare del tempo si acquista un certo istinto e tutto diventa più semplice, tuttavia già in partenza dovrebbero dare buoni risultati.

Se una volta sviluppato l'ologramma risulta buio, il tempo è troppo lungo, se invece è chia-

Dennis Gabor, l'inventore dell'olografia, è stato insignito del premio Nobel nel '71 per i suoi studi sulle interferenze delle lunghezze d'onda per la correzione delle imperfezioni delle lenti. Il principio ottico che sta alla base dell'olografia venne scoperto da Gabor mentre lavorava ai microscopi elettronici presso la Tomson-Huston Company in Inghilterra.

quasi un secondo se il fascio non supera i 5cm di diametro, per quasi tre secondi se il fascio ha un diametro di $18 \div 20$ cm, avendo a disposizione un laser di circa 3 mW effettivi (come quello presentato dalla rivista in ottobre nella versione con il tubo Hughes 3101H). Trascorso il tempo indicato, si rimette la mano di fronte al laser e si risistema il cartoncino o, se si vuole, si spegne tutto, si prende la lastra (sempre con molta cura) e la si ro e appena visibile, il tempo è troppo breve, sempre che sia stato sviluppato correttamente.

Per lo sviluppo sono necessari i bagni appositi, reperibili da un qualunque fotografo appena un po' fornito, e sono i seguenti: per lo sviluppo il « Kodak D-19 »; per l'arresto una soluzione al 2% di acido acetico (reperibile sempre dal fotografo); per il fissaggio, uno qualsiasi per bianco e nero (l'ideale sarebbe il « rapid fixer with hardener » ma costa molto e non è essenziale); i tre bagni vanno conservati nelle apposite tanichette opache e all'uso vanno versati nelle bacinelle da fotografo.

Si dispongono con ordine tre bacinelle: nella prima verseremo lo sviluppo preparato secondo le istruzioni riportate sulla confezione, nella seconda il bagno d'arresto e nella terza il fis-

LE APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

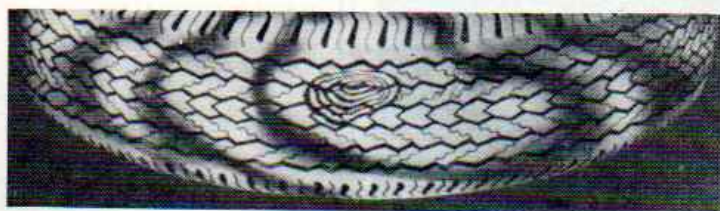
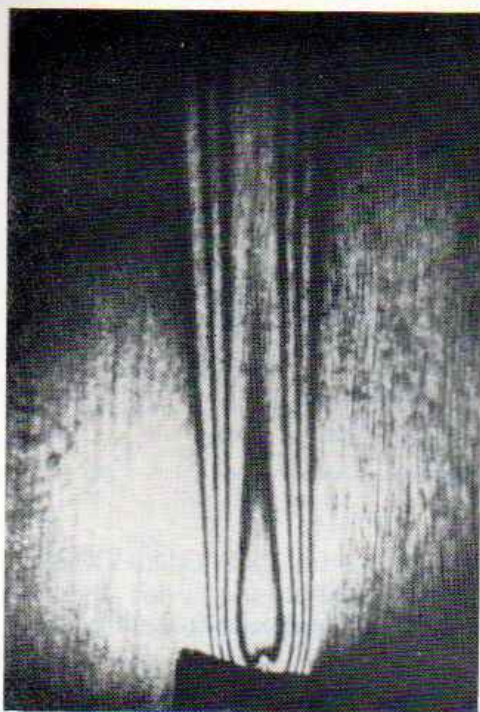
L'ologramma, quale fotografia con possibilità di riproduzione spaziale di un fenomeno, assume un valore scientifico rilevantissimo. Se infatti con una normale fotografia riprendiamo e fermiamo su pellicola alcuni aspetti significativi di un fenomeno, con l'ologramma la quantità di informazioni che si possono acquisire dalla riproduzione della lastra olografica sono decisamente maggiori e quindi scientificamente più valide.

Riportiamo ad esempio una delle illustrazioni che l'Agfa ha inserito in una sua documentazione tecnica per dimostrare le possibilità delle lastre olografiche: è l'immagine di un pneumatico dove, grazie proprio al-

QUALE LASER USARE

Nel mese di ottobre dello scorso anno abbiamo presentato il progetto di un generatore laser con potenza di uscita di 1 mW, adatto quindi per produrre ologrammi con i metodi descritti in queste pagine. Il progetto utilizza un trasformatore elevatore di tensione ed un circuito statico per ottenere le migliaia di volt necessari all'innesco del tubo. La emissione del tubo (sono stati impiegati i modelli della Hughes e della CWR) è del rosso tipico che caratterizza gli Elio-Neon.

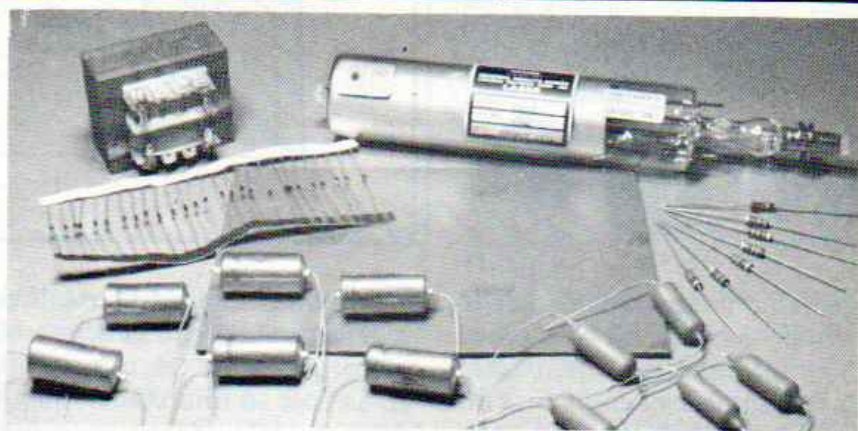
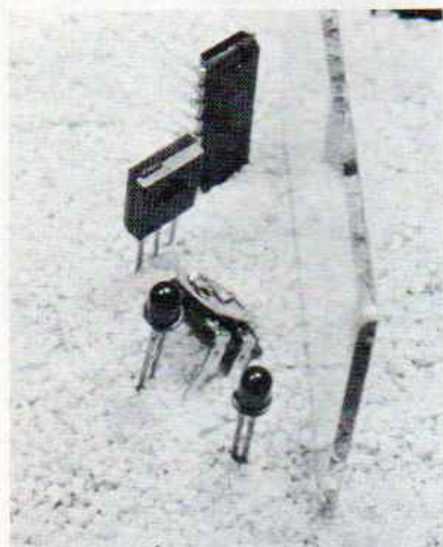
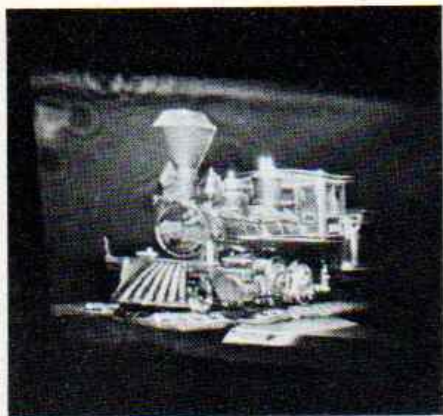
Il sistema per generare il fascio laser che serve per gli ologrammi e che a novembre, accoppiato ad un insieme di specchi e motorini, è stato usato per produrre effetti psichedelici, è dispo-

la tridimensionalità dell'olografia, appaiono evidenziate le deformazioni dovute ai difetti di fabbricazione del pneumatico stesso.

Oltre a fatti tipicamente meccanici, come la deformazione di una struttura sotto carico, con la tecnica olografica si studiano anche fenomeni fisici quali ad esempio la ripartizione della temperatura dell'aria in prossimità di una fiamma. Il caso è stato considerato da M.P. Smigielski dell'istituto franco-tedesco di ricerca di Saint-Louis in Francia. Grazie all'ologramma si osservano, a seguito del diverso spettro interferometrico dell'aria riscaldata, i diversi strati che si formano in prossimità della fiamma.

Dalle applicazioni di ricerca a quelle scientifico-pratiche il passo è breve: in futuro, per esempio, le impronte digitali non saranno solo un fatto bidimensionale di tratti, ma una realtà spaziale fatta di solchi a determinate profondità. Il lavoro sulle impronte digitali rappresentate olograficamente è stato sviluppato dal prof. W. Martienssen dell'università di Francoforte sul Meno.

saggio.

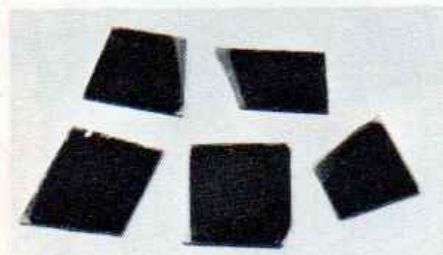
Per sviluppare l'ologramma realizzato con il procedimento sopra esposto, si segue questa procedura: in un locale quasi completamente scuro, dove abbiamo sistemato le bacinelle con i bagni, estraiamo la lastra sempre prendendola per i bordi, dalla carta nera e la immergiamo nella bacinella contenente lo sviluppo. Dopo circa trenta secondi (se il bagno è nuovo, altrimenti dopo circa un minuto) guardiamo attraverso la lastra uno spiraglio di luce magari filtrato da una tenda: se la lastra lascia passare circa il 30% della luce, l'ologramma è sviluppato al punto giusto, se la lastra è più trasparente bisogna riimmergerla fino ad un corretto sviluppo; se la lastra è sufficentemente scura, si immerge nel bagno d'arresto per circa trenta secondi, agitandola di tanto in tanto (la durata del bagno d'arresto non è assolutamente critica come invece accade per lo sviluppo). A questo punto si può accendere la luce, badando di non aver lasciato in giro lastre non ancora sviluppate, poichè rimarrebbero ir-

nibile in scatola di montaggio. La sua costruzione pratica non è assolutamente difficile, tuttavia richiede molta attenzione a causa delle tensioni presenti sul circuito. Il sistema di alimentazione può essere utilizzato come base anche per il funzionamento di tubi della stessa potenza di altre case, con la sola avvertenza di adeguare le resistenze di balance, unico punto che possiamo definire critico per quanto riguarda la parte pratica del laser. Il carico di balance deve essere adeguato tubo per tubo, non esiste un valore universale o un calcolo teorico che corrispondano poi alla realtà pratica. Bisogna quindi variare il carico di balance utilizzando serie di resistenze senza scendere mai sotto i 20 Kohm pena grave sovraccarico con conseguente distruzione del tubo.

La confezione in scatola di montaggio del generatore laser comprendente il tubo Elio-Neon, il trasformatore elevatore, il circuito stampato in vetronite ad altissimo isolamento ed i componenti necessari per il montaggio, è disponibile a richiesta con versamento anticipato su vaglia o assegno di 280 mila lire intestato a Elettronica 2000 - MK Periodici, e indirizzato in via Goldoni 84, Milano.
Tutti i dettagli tecnici per la costruzione e l'uso del generatore laser sono stati pubblicati nei mesi di settembre, ottobre e novembre del '79. I fascicoli arretrati sono disponibili con versamento in francobolli di 1.700 lire per ogni copia richiesta.

La lastra olografica, lavorando naturalmente al buio, deve essere posta davanti agli oggetti così come appare nella foto sopra. Sotto, alcuni pezzi di lastra Holotest prodotta dalla Agfa-Gevaert.

RIFLESSIONE

ESPOSIZIONE: laser 1-2 mW
raggio con diametro 5 cm tempo di 1 secondo
raggio con diametro 15 cm tempo di 3 secondi con $\alpha \leq 30°$

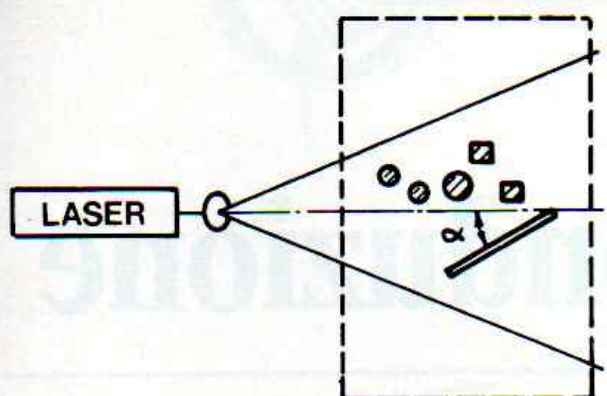
SVILUPPO: la lastra lascia passare il 30% della luce
bagno di arresto 30 secondi circa
non effettuare fissaggio
lavare per 3 minuti
asciugare

VISIONE

rimediabilmente rovinate dall'accidentale esposizione alla luce.

Vi raccomandiamo particolarmente di maneggiare con cura le lastre per ologrammi in quanto il loro trattamento è decisamente critico e per fare un paragone con altri procedimenti fotografici diciamo che richiede forse più attenzioni della stampa di un fotocolor.

Tenendo la lastra con due dita sui bordi, badando di non rovinare l'emulsione poichè quando è bagnata è delicatissima, laviamola sotto un getto di acqua corrente per circa tre minuti, indi posiamola su di un panno morbido tenendola leggermente inclinata e, con l'emulsione verso l'alto (attenzione a non appoggiare sul panno la parte dell'emulsione, ne rimarrebbe danneggiata), aiutandoci delicatamente con un asciugacapelli asciughiamola cercando di evitare il formarsi di gocce negli angoli.

Finalmente possiamo vedere

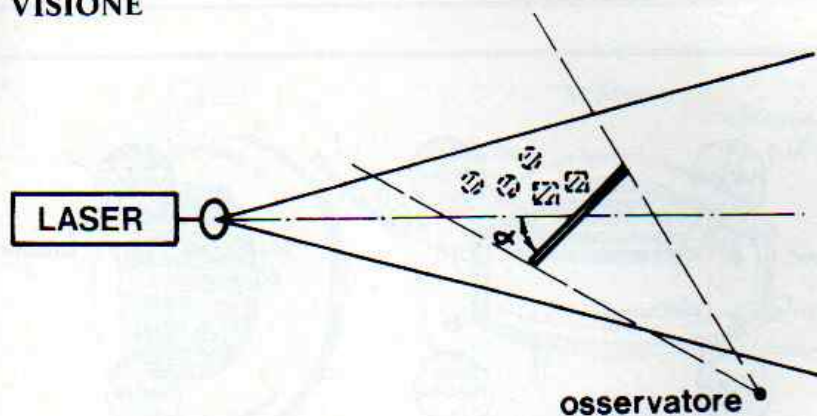
TRASMISSIONE

ESPOSIZIONE: laser 1-2 mW
raggio con diametro 5 cm tempo di 1,5 secondi
raggio con diametro 15 cm tempo di 4,5 secondi con $\alpha = 45°$

SVILUPPO: la lastra lascia passare il 60% della luce
bagno di arresto 30 secondi circa
bagno di fissaggio: 1 minuto
lavare per 3 minuti
asciugare

VISIONE

LASER

osservatore

Volete intanto a casa un vero ologramma? Sono disponibili presso il servizio vendite Mister Kit un numero limitato di ologrammi, visibili in luce bianca, di soggetti varii come l'orologio, la piramide, la sirenetta ed altri. Per richiederli è necessario fare versamento anticipato su vaglia ordinario di lire 29.500 a: Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano.

se l'ologramma è riuscito o no: procuriamoci un faretto allo iodio (come per esempio il Minispot della Osram) o, se c'è il sole, un punto ben illuminato dai raggi diretti; sempre tenendo la lastra per i bordi la illuminiamo frontalmente (l'ologramma fatto è del tipo a riflessione), lentamente la ruotiamo fino a vedere l'oggetto fotografato in verde (anche se le lastre sono in bianco e nero). Se non si vede proprio niente i casi sono tre: o l'esposizione era troppo lunga, o lo sviluppo è stato troppo lungo, oppure qualcosa si è mosso durante l'esposizione.

Per fare gli ologrammi a trasmissione bisogna apportare due piccole modifiche al procedimento descritto: la lastra non va posta davanti all'oggetto ma di fianco (vedi disegno) e dopo il bagno d'arresto va immersa nel fissatore per circa due minuti; quindi si lava e asciuga come sopra.

QUANTO COSTANO LE LASTRE HOLOTEST

A proposito del materiale impiegato, è bene sappiate che le lastre non sono molto economiche: una confezione da sei 8E75 NAH nel formato 10,2 x 12,7 cm costa L. 21.165, quella da venti lastre L. 70.590 (sempre che l'argento non aumenti ancora, poichè le emulsioni sono composte per la maggior parte di sali d'argento).

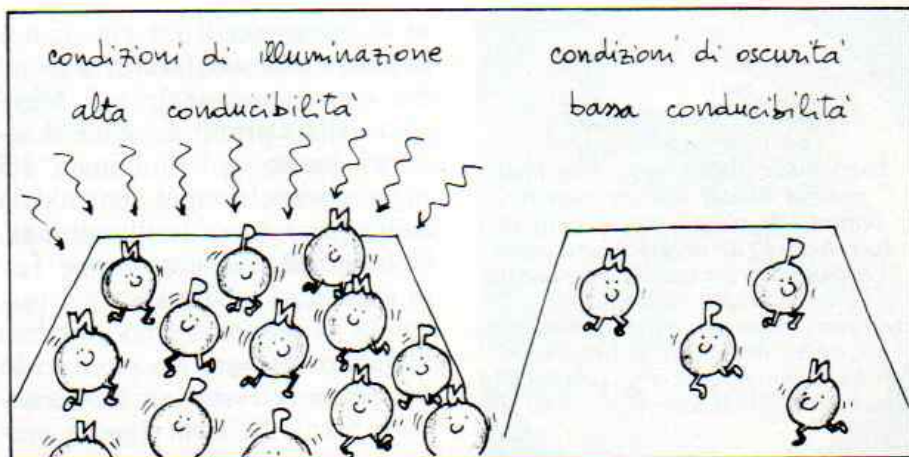
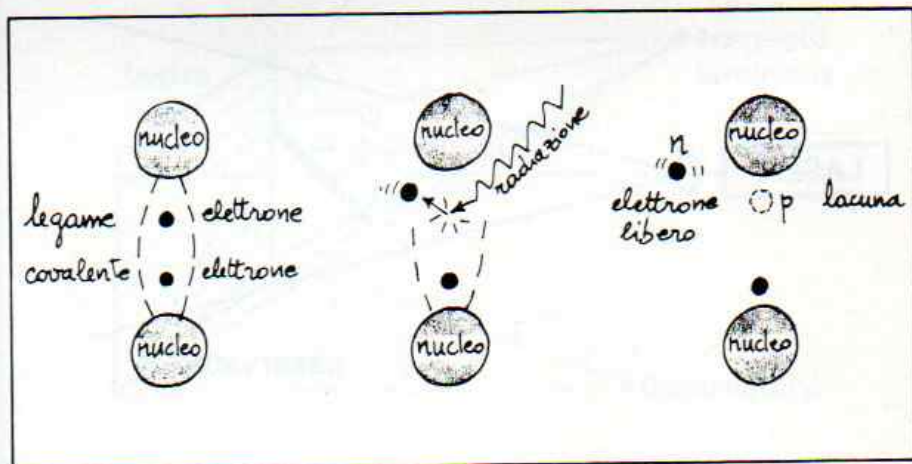
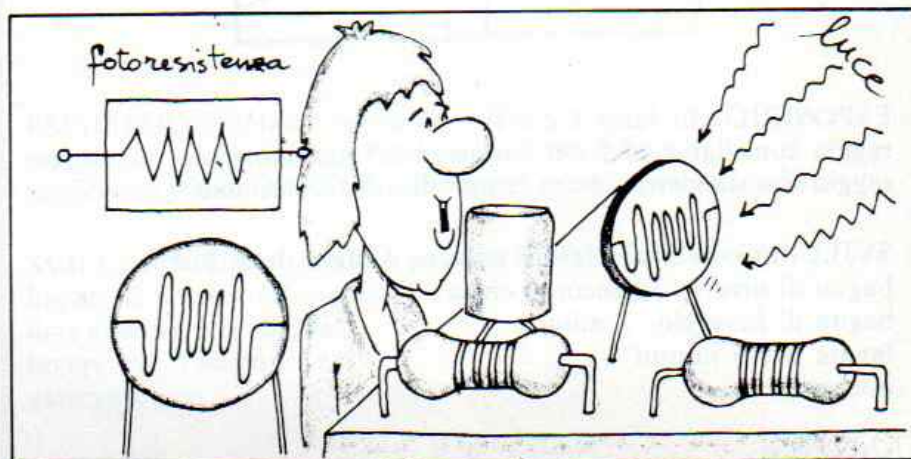
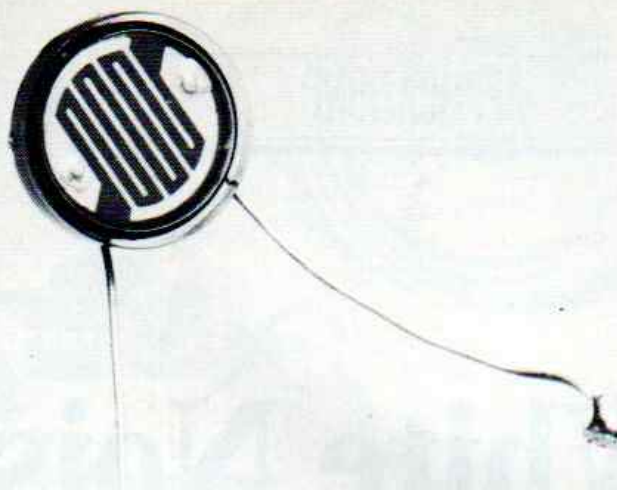
Infine, come si vedono gli ologrammi a riflessione: la lastra va riposizionata nello stesso punto in cui era stata impressionata, con il raggio che la illumina con la stessa angolatura che aveva durante l'esposizione; quindi si guarda attraverso la lastra (che va sviluppata meno, con circa il 60% della luce che passa) nella direzione dell'oggetto fotografato.

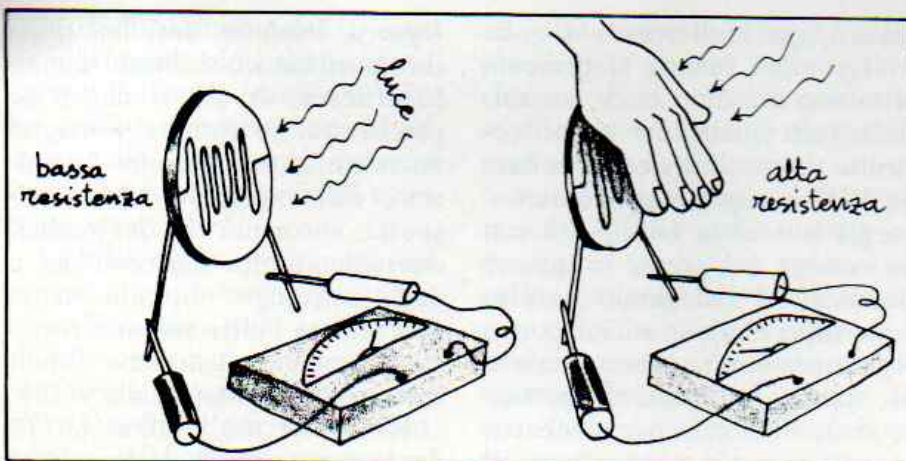
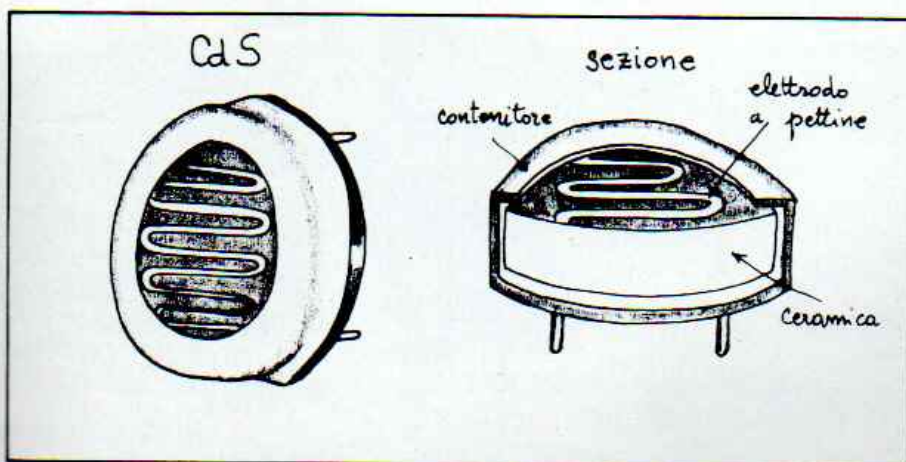
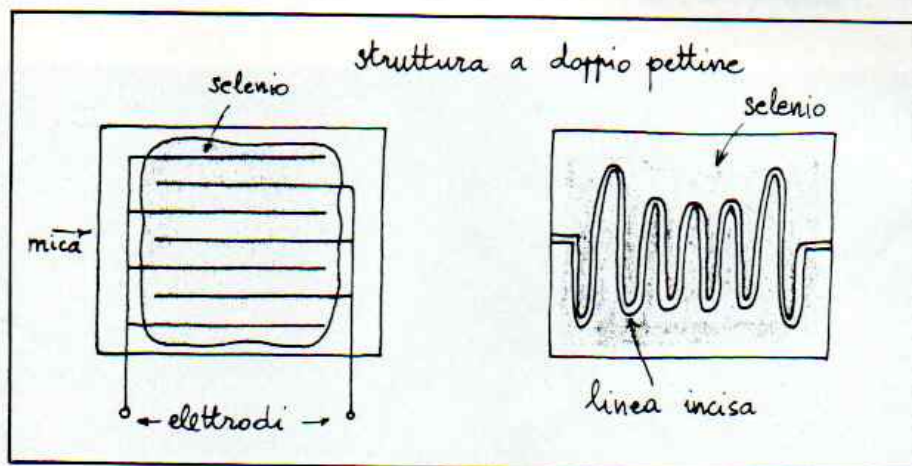
Realizzare ologrammi non è difficile, è necessaria però molta pazienza e un po' di cura: i procedimenti sono semplici ma richiedono un filo d'attenzione. Consiglieremmo all'inizio di tagliare una lastra in una decina di pezzi più piccoli con i quali fare le prime prove, evitando di sprecare un'intera lastra; con il tempo poi si aumenta il formato fino alla lastra intera. Ricordate che ogni tanto i bagni vanno cambiati (quando perdono efficacia) e se avete dei problemi o realizzate qualche ologramma particolarmente bello, saremo felici di darvi una mano e di vedere quello che siete riusciti a fare.

La fotoconduzione

Un dispositivo fotoelettrico è « un qualcosa » in cui un'onda elettromagnetica incidente, ad esempio di tipo luminoso, produce un certo fenomeno elettrico. L'effetto fotoelettrico che si manifesta nei materiali semiconduttori consiste nella variazione della conducibilità elettrica prodotta da una radiazione incidente (fotoconduttività): su tale principio sono basate le celle fotoconduttrici dette anche fotoresistenze.

L'effetto fotoconduttivo si spiega così: quando una radiazione colpisce del materiale semiconduttore, l'energia comunicata dalla radiazione crea nuove coppie elettrone-lacuna grazie alla rottura di alcuni legami covalenti e in tal modo la conducibilità risulta aumentata, ovvero diminuisce la resistenza del materiale. In assenza di radiazione (condizione di oscurità), il numero di coppie elettrone-lacuna diminuisce ed è legato esclusivamente alla temperatura a cui si trova il materiale.

Una fotoresistenza al selenio è realizzata da una lastrina (vetro, mica) su cui vengono dapprima disegnati due elettrodi metallici secondo una struttura chiamata « a doppio pettine » e successivamente si fa depositare un sottilissimo strato di selenio. Un altro sistema consiste nell'incidere, in uno strato metallico, una linea a zig-zag. Il valore della resistenza è compreso fra qualche decina di Kohm fino a qualche Mohm.

di ALDO DEL FAVERO

TECNOLOGIA DI COSTRUZIONE E METODO DI IMPIEGO DEGLI ELEMENTI FOTORESISTIVI NEI CIRCUITI ELETTRONICI A CONTROLLO OTTICO.

Una fotoresistenza al solfuro di cadmio è ottenuta depositando sopra una lastrina di ceramica un sottile strato di CdS, dopo aver disposto gli elettrodi a doppio pettine servendosi di una maschera metallica. Un contenitore di vetro e metallo la protegge contro l'umidità.

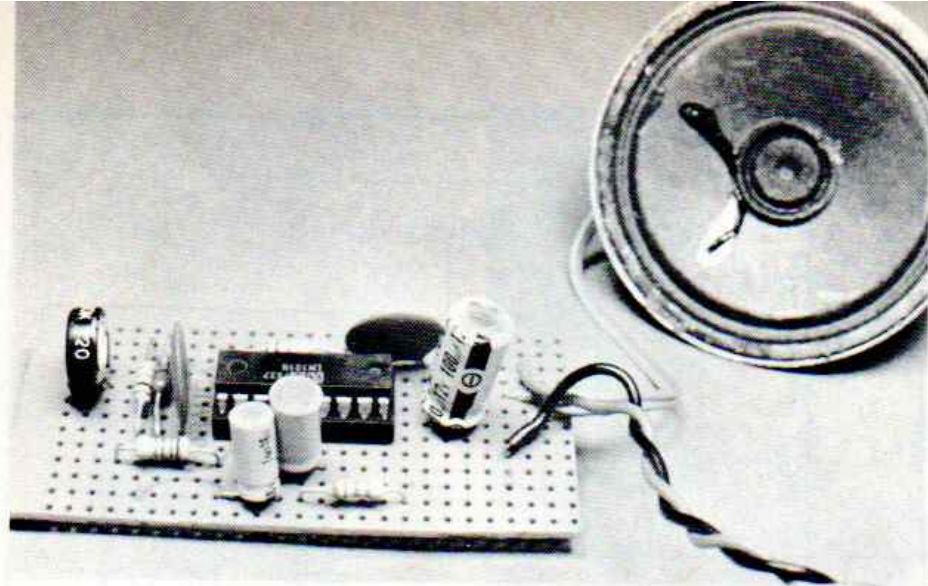
La resistenza è dell'ordine del Mohm in condizioni di oscurità e può ridursi fino a pochi ohm in condizioni di forte illuminazione. Queste fotoresistenze possono dissipare, alla temperatura ambiente di 25 °C, fino ad 1 W di potenza (ed anche fino a 3 W con dissipatore termico): esse sono dunque in grado di azionare direttamente dei relé senza necessitare di un dispositivo amplificatore. Tutto ciò, unito ad un'eccellente sensibilità, le rende molto vantaggiose.

Quanto abbiamo detto è solo il primo passo verso il mondo dell'optoelettronica. Dalle fotoresistenze ai fotodiodi il passo è breve e così via il discorso può andare avanti con fototransistor, led, cristalli liquidi ed unità di fotoaccoppiamento a fibra ottica. Per ora ci fermiamo qui; segnaliamo però a quanti vogliono saperne di più sull'argomento il volume « Manuale di Optoelettronica » edito da Franco Muzzio dove è spiegata con particolare cura la tecnologia e la tecnica d'uso, direttamente con circuiti pratici, degli elementi fotoconduttivi. Il testo, disponibile in tutte le librerie tecniche, può essere considerato di base.

IC White Noise

Le applicazioni dell'elettronica in campo medico sono molteplici e diversificate. Nella più parte, soprattutto quelle più sofisticate, sono fuori della portata e dell'interesse del singolo; ciononostante è possibile, fra le tante, trovare un certo numero di apparecchiature facilmente abbordabili sia per la semplicità dei circuiti impiegati, sia per il costo contenuto o addirittura estremamente contenuto, come nel caso del generatore di rumore bianco oggetto di questo articolo.

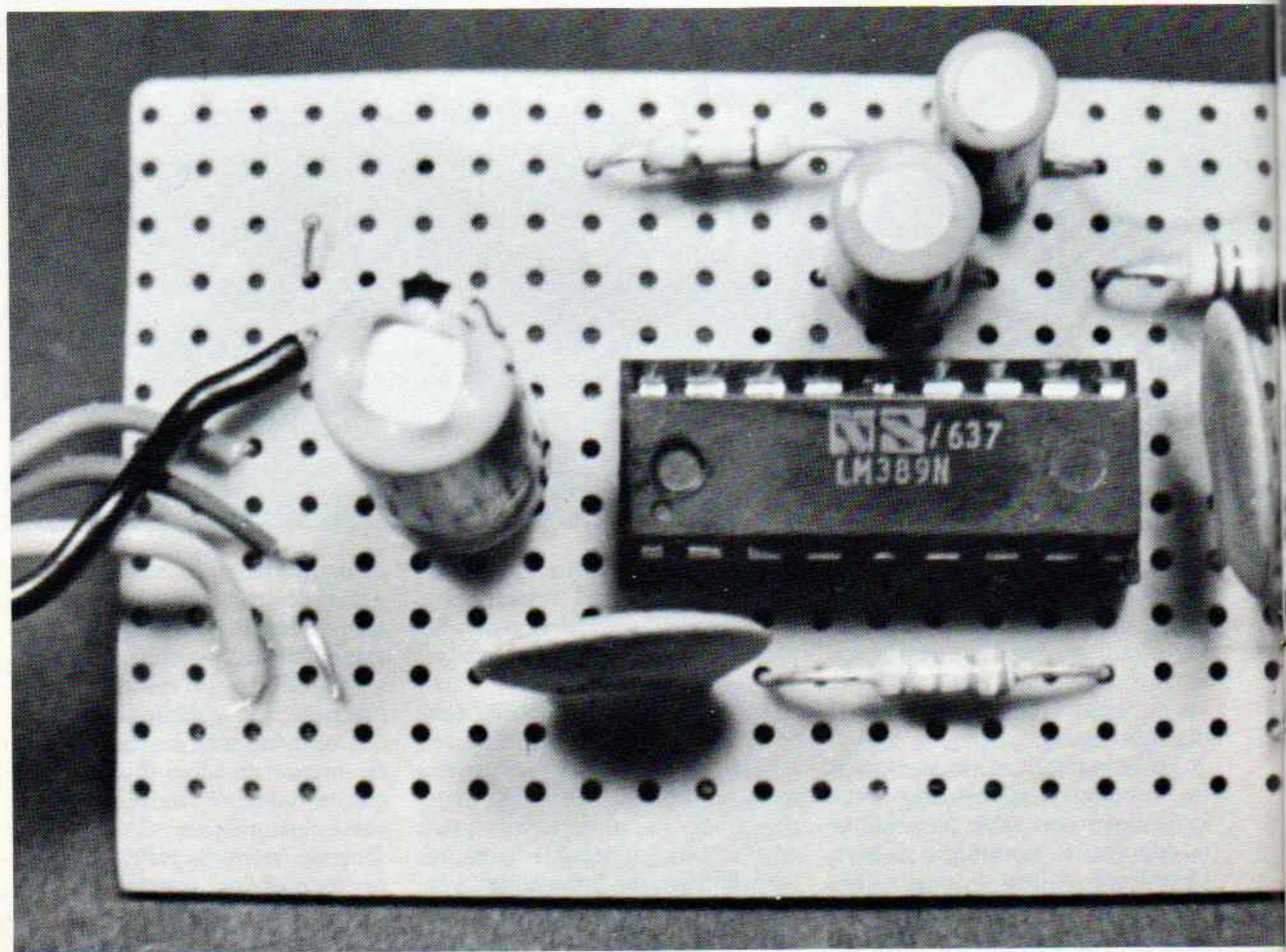
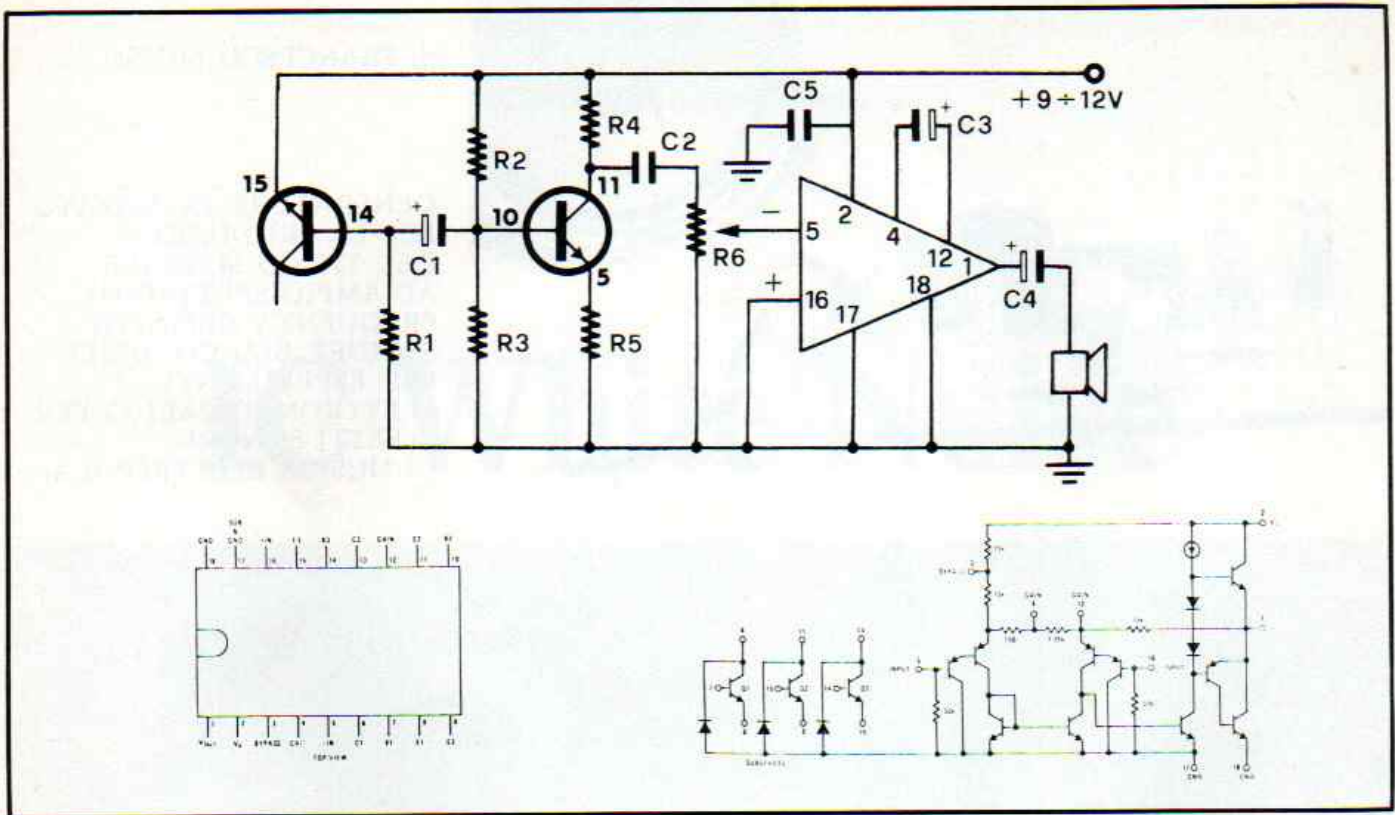
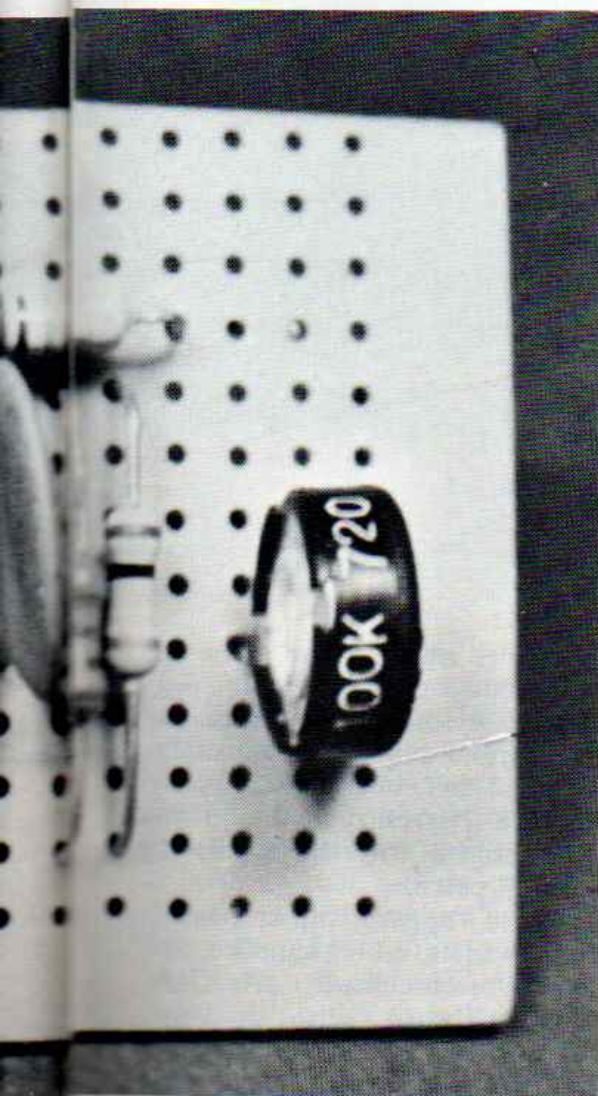
Il rumore bianco si presenta al nostro orecchio come un soffio e tutti quelli che hanno costruito un ricevitore radio in banda VHF a super-reazione avranno già una certa familiarità con un rumore del genere in quanto si tratta del famigerato « soffio della superreazione ». Sul nostro organismo questo suono produce un rilassamento generale, pertanto viene utilizzato per combattere stati di ansia e soprattutto di leggera insonnia, casi nei quali il rumore bianco si dimostra molto efficace. A chi si chiedesse perchè questo rumore consegua un tale effetto sul nostro organismo, diciamo subito che la risposta, ancor più che dai medici, dovrebbe venire dai sociologi e dagli psicologi; noi non siamo nè l'uno nè l'altra ma una risposta l'avremmo e pensiamo di non essere molto lontani dalla verità.

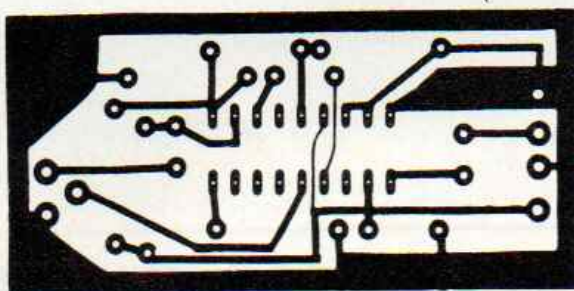
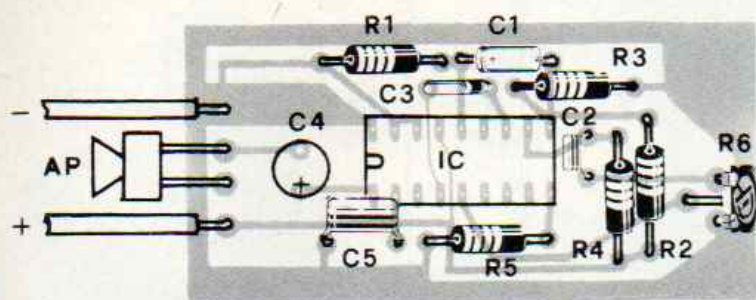
Salvo che negli ultimi 60/70 anni, caratterizzati da una forte

di FRANCESCO MUSSO

GENERATORE INTEGRATO PER LA PRODUZIONE DEL TIPICO SEGNALE AD AMPIO SPETTRO DI FREQUENZA DEFINITO RUMORE BIANCO. UTILE PER ESPERIMENTI ELETTROMEDICALI O PER EFFETTI SONORI DI MUSICA ELETTRONICA.

industrializzazione e dal fenomeno del massiccio inurbamento, l'uomo è sempre vissuto in intimo e salutare contatto con la natura, nella quale sono presenti suoni e rumori molto simili al rumore bianco.

La cosa migliore rimane ancora riascoltare i suoni della natura là dove non sono contaminati dai nostri rumoracci, e dove l'ambiente fà loro da degna cornice. Questa, a parere di molti, la cura migliore per nevrosi ed ansie. Ma non a tutti, e non sempre, è dato godere della natura come medicina. Così il generatore di rumore bianco è un palliativo certo, ma efficace.

Semplicità, funzionalità, basso costo e ridotte dimensioni sono stati i parametri guida per questo progetto che richiede un solo integrato, cinque resistenze, cinque condensatori ed un altoparlantino, sradicato magari da una vecchia radiolina « giapponese » che poi, sotto sotto, è made in Marechiaro city. Un integrato, direte voi, va bene ma allora i due transistor da dove sbucano? Niente paura, i due transistor saltano fuori dallo stesso integrato, un generoso LM 389 che ne contiene, per esser precisi, ancora un altro il quale, per questa volta, è stato messo in cassa integrazione. I transistor sono dei normali NPN al silicio per applicazioni generali e possono lavorare anche nella gamma delle VHF (80-100 MHz). Per

Il rumore bianco può essere ascoltato direttamente in altoparlante ed il livello di uscita si regola tramite R6 che vedete nell'immagine in alto.

generare il rumore bianco si fa di solito ricorso ad uno zener ma in questo caso non è necessario andar fuori a comperarlo visto che come zener si può benissimo utilizzare la giunzione base-emettitore di uno dei transistor avendo però l'accortezza di polarizzarla inversamente, ovvero di collegare l'emettitore al positivo dell'alimentazione anzichè a massa. Le giunzioni B-E dei transistor presentano una tensione di rottura o di zener che si aggira sui 7,5 V; superata tale tensione la giunzione si apre a « valanga » e, se non si ponessero in serie alla giunzione stessa delle resistenze limitatrici, la corrente aumenterebbe fino a condurre alla distruzione della giunzione. La resistenza R1 da 470 Kohm svolge appunto il compito di limitare la corrente nella giunzione base-emettitore di T1. Veniamo a C1, un elettrolitico al tantalio da 1 µF, il quale lascia passare il segnale alternato del rumore, bloccando invece la componente continua presente nel punto di congiunzione fra T1 ed R1. Il segnale viene quindi applicato sulla base di T2 alla cui polarizzazione occorrono la R2 da 120 Kohm e la R3 da 18 Kohm. La resistenza R4 da 6,8 Kohm rappresenta il carico per il collettore, mentre la R5 da 1 Kohm introduce un certo tasso di controreazione necessario per garantire stabilità allo stadio preamplificatore. Dal collettore di T2, tramite un condensatore ceramico da 100 KpF e il trimmer R6 che serve da controllo del volume, il segnale passa ora allo stadio amplificatore di potenza racchiuso nel classico triangolino. Questo amplificatore è del tutto simile a quello presente nell'LM 386 ed è progettato appositamente per lavorare con batterie, in quanto il suo consumo a riposo è di soli 25 mW circa. Il guadagno di tale amplificatore è fissato internamente a 20 V/V ma può salire fino a 200 V/V con componenti esterni da applicare fra i pin 4 e 12. Nel nostro caso abbiamo spinto il guadagno al massimo e la cosa è stata ottenuta semplicemente collegando un elettrolitico da 10 µF (C3) fra i due summenzionati pin. Il condensatore C4 da 200 µF serve naturalmente per accoppiare l'u-

il montaggio

COMPONENTI

R1 = 470 Kohm
R2 = 120 Kohm
R3 = 18 Kohm
R4 = 6,8 Kohm
R5 = 1,2 Kohm
R6 = 50 Kohm trimmer o potenziometro

C1 = 1 µF
C2 = 100 KpF
C3 = 10 µF
C4 = 100-200 µF
C5 = 100 KpF
IC1 = LM 389
AP = altoparlante 16-40 ohm

UN COCKTAIL DI FREQUENZE

Chiariamo bene il concetto di rumore bianco e per farlo ci serviremo di un'analogia con la luce la quale dovrebbe, ed è proprio il caso di dirlo, rischiarare per bene le idee.

Sappiamo tutti che la luce bianca non è monocromatica ma costituita da una « misce-

scita dell'amplificatore con l'altoparlante, mentre C5 da 100 KpF è il solito antidisturbo da piazzare il più vicino possibile al pin 2 dell'integrato. L'altoparlante è il classico miniatura da 8-16 ohm di impedenza e 0,4-1 watt di potenza.

Tutto l'apparecchio si riduce, come vedete, ad un semplice circuito assolutamente privo di qualsiasi parte critica, pertanto la sua realizzazione può essere affrontata da tutti, anche da

la » contenente tutti i colori dello spettro visibile.Basta infatti scomporre un sottile fascio di luce bianca (cosa ottenibile facendo passare il medesimo attraverso il prisma di uno spettroscopio), per osservare come questo si scinda trasformandosi in una striscia colorata contenente tutti i colori naturali percepibili dall'occhio umano, colori che altro non sono che quelli che possiamo ammirare in un bellissimo arcobaleno, lo spettroscopio di madre natura.

Così come la luce, anche un rumore può essere composto di molteplici suoni a diverse frequenze, quindi un rumore «bianco» sarà un rumore nel quale sono presenti tutte le frequenze, o perlomeno quelle della gamma udibile.

Oltre al rumore bianco (o White Noise) c'è il « rumore rosa » o Pink Noise. Si tratta sempre di due rumori contenenti tutte le frequenze della gamma udibile ma che si diversificano per la distribuzione dell'energia sonora nell'arco della gamma, o meglio per la diversa distribuzione delle ampiezze delle singole frequenze.

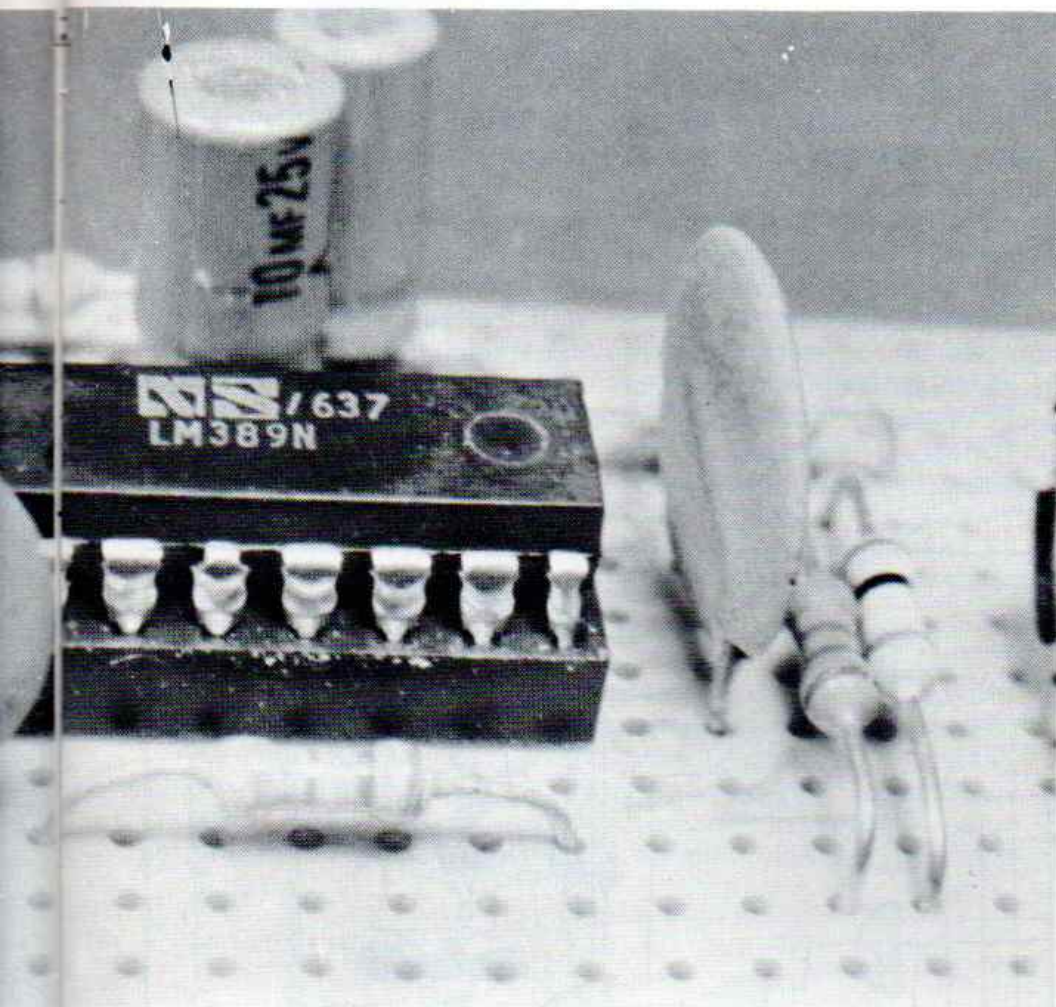
Il rumore bianco è caratterizzato da un aumento di +3 dB in ampiezza per ottava, ovvero contiene sempre la stessa quantità di energia sonora per una costante larghezza di banda. Esempio: se nella banda compresa fra 300 e 500 Hz l'energia sonora è pari ad 1, tale quantità di energia si ritroverà anche nella banda compresa fra 5000 e 5200 Hz. Il rumore rosa invece è caratterizzato dal fatto che la quantità di energia sonora è costante per tutte le ottave, quindi la quantità di energia contenuta nell'intervallo 100-200 Hz è la stessa presente nella gamma 1.000-2.000 Hz. Il rumore più facile da generare in elettronica è quello bianco e da questo si può ottenere quello rosa, con interposizione di appositi filtri. La funzione delle celle di filtro consiste nel produrre un'attenuazione controllata che determina di conseguenza il livello di uscita. □

quelli alle prime armi.

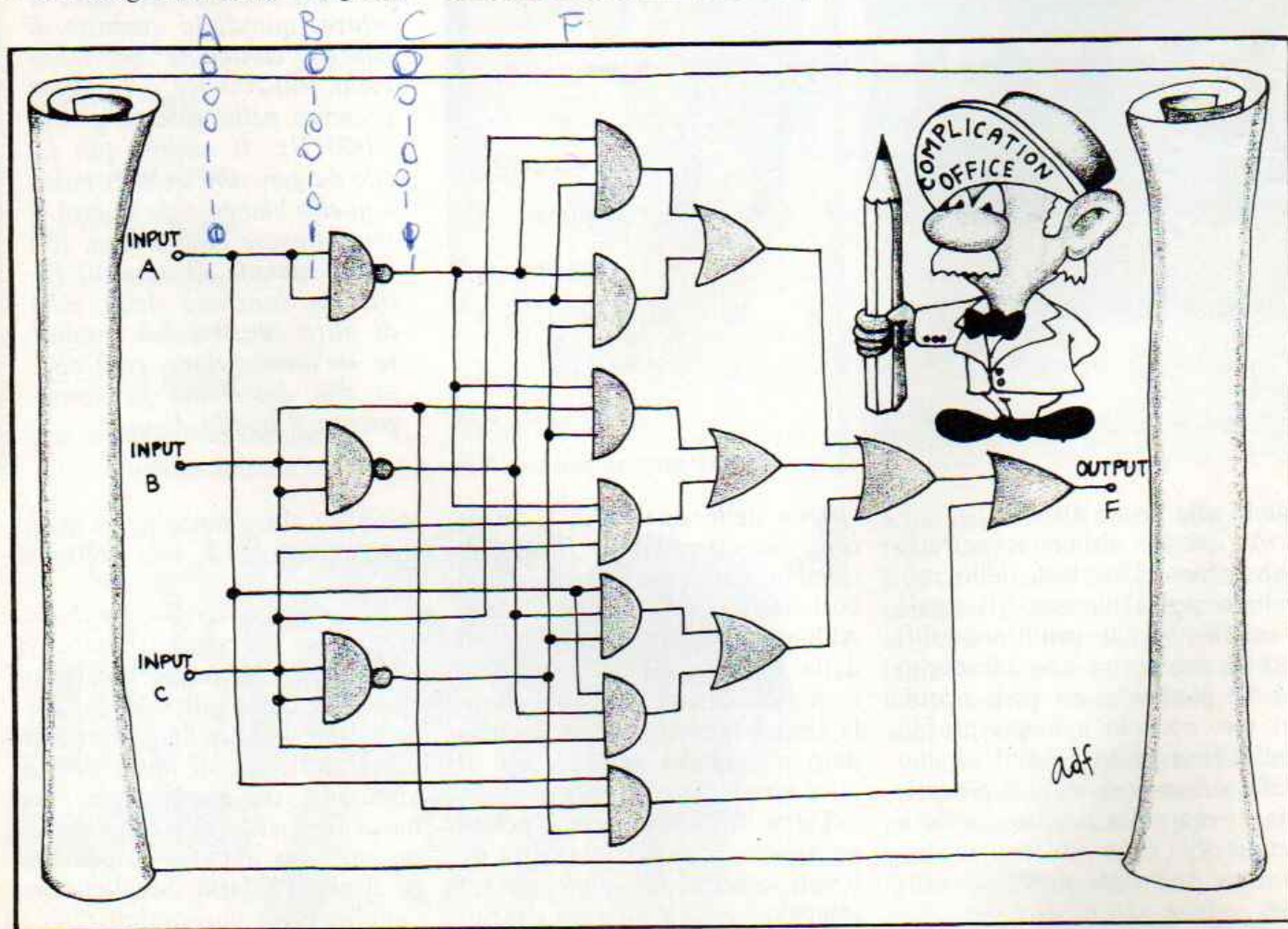
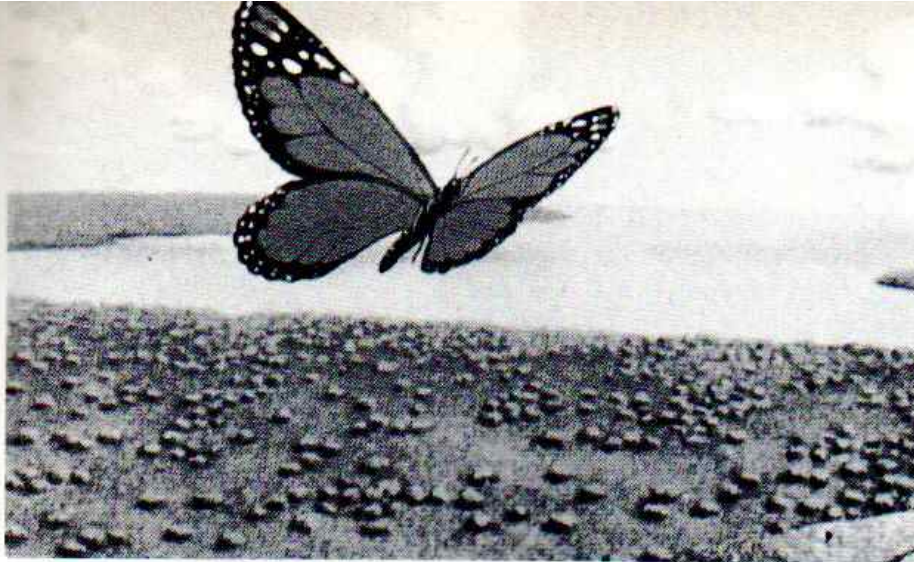
A questi ultimi soprattutto consigliamo l'impiego dello zoccoletto per l'integrato, il quale è un 18 pin. Chi incontrasse difficoltà a reperire uno zoccoletto da 18 piedini operi così: acquisti uno zoccolo a basso profilo della Texas a 14 piedini ed uno dello stesso tipo a soli 8 piedini: piazzi ora sulla basetta quello a quattordici e quindi tagli in due con un seghetto quello da otto pin.

Una delle due metà si infila ora comodamente a fianco di quella da quattordici realizzando così uno zoccolo a diciotto pin. Abbiamo segnalato gli zoccoli della Texas dopo aver verificato personalmente che con questi la cosa è fattibile; non è escluso però che anche con zoccoli di altre marche la cosa sia possibile.

Circa l'alimentazione, potete provvedere o con una piletta da 9 volt, con due pile piatte da 4,5 (maggior durata) oppure con un semplice alimentatorino in grado di erogare 9-12 volt 200-300 mA.

Se invece il livello audio del generatore di rumore bianco vi sembra troppo basso e volete aumentarlo, come può essere necessario per applicazioni musicali, potete collegare al posto dell'altoparlante un amplificatore per bassa frequenza che disponga di un ingresso a bassa impedenza ed il gioco è fatto. Scegliete ora l'applicazione che preferite.

CentoKlire Premium

Il mese, marzo, è quello che è, pazzo per il tempo come dicevano i nonni, ma bello perché il grossissimo elettrone sul quale viviamo corre, sulla sua orbita intorno al nucleo solare, in modo che le nostre regioni siano sempre più riscaldate. Via le nebbie e le gelate perfino il nostro saldatore scalda prima e i progetti ... vengono meglio. Visto questo mese il radiotelefono per le passeggiate in moto o i misteri dell'olografia, della fotografia tridimensionale con il laser? Beh, per venire incontro ai tanti tra voi che san pasticciare, scusate il termine senza alcuna offesa, di elettronica costruttiva e l'hanno anche dimostrato con lettere e suggerimenti sempre graditi, ecco una grande occasione da non perdere assolutamente. Come annunciato in copertina e sottolineato qui su queste pagine nel titolo, ci sono 100.000 lire, vere, contanti, ogni mese per voi. Intendiamoci non per tutti voi perché altrimenti non basterebbero i fondi della Banca d'Italia ma per uno di voi. Uno ogni mese, sino a dicembre. Come si fa a partecipare, a quali condizioni, eccetera: dunque cominciamo dicendo che possono (e secondo chi scrive devono) partecipare tutti. Per partecipare bisogna inviare una propria realizzazione attinente ovviamente l'elettronica con una piccola ma completa descrizione del lavoro effettuato. Insistiamo sui termini « realizza-

di NELLO ROMANI

OGNI MESE CENTOMILA LIRE AL LETTORE PIU' ABILE E POI... UN LASER IN REGALO! SEMPLIFICHIAMO INTANTO IL CIRCUITO LOGICO E RAGIONIAMO CON QUALCHE EQUAZIONE.

zione » e « lavoro » perché si vuole qualcosa fatto con le vostre mani e la vostra intelligenza. Quindi non copiato né rubato in giro: l'originalità è importante.

Il tema è libero potendo spaziare in ogni campo dell'elettronica senza esclusioni di sorta. La realizzazione, inutile quasi precisarlo, deve essere funzionante. Non è importante che si tratti di cose molto elaborate o difficili perché si terrà conto nel giudizio dell'originalità, della realizzazione pratica di montaggio, dell'estetica di presentazione, della compiutezza della descrizione. Insomma si può vincere il premio, che è un riconoscimento della qualità e dell'abilità, anche con lavori semplici purché ben presentati e descritti. Saranno ammessi alla selezione anche lavori desunti da progetti presentati su Elettronica 2000 purché rinnovati, ridisegnati e trasformati: intendiamo con circuiti stampati nuovi e soluzioni costruttive magari migliorate. E' ovvio che il lavoro scelto sarà pubblicato con nome e cognome del fortunato, anzi bravo, partecipante. E' ovvio anche che le centomila saranno sue. Per altri magari anche bravi, ma non prescelti in assoluto, ci sarà un premio di consolazione in materiale elettronico nuovo. I nomi dei partecipanti tutti saranno inseriti in un elenco, ancora, da cui sarà scelto a fine anno un superpremio finale consistente in un fantastico laser in assoluto regalo. Perciò: ogni mese centomila lire al più bravo, a fine anno un laser al più bravo fra i bravi.

Intanto che gioco c'è questa volta? Il nostro disegnatore ha fatto un circuito con tante porte logiche . . . son proprio necessarie? Si può semplificare? Come? Spiegare ragazzi . . . c'è in dono un trasmettitore per il più convincente. E qualcuno provi anche a trovare l'errore commesso da Mr Laplace piccolo nelle equazioni del riquadro: in dono ai tre più matematici fra voi un kit per uno in regalo. Per i regali relativi al gioco di Trimmerboy e all'oggetto misterioso (fascicolo di gennaio): l'alimentatore di Trimmerboy a Ivan Antoniazzi, via Rujo 40, Tarzo (TV) che ha messo bene a posto l'elettrolitico; il radiomicrofono a Eugenio Angelini, Dir. Didattica Statale, Seravezza (LU) che ha trovato la soluzione (superfici fatte di liquido) inviandoci un trattato (sic) sulle tensioni superficiali.

QUANDO LAPLACE ERA PICCOLO

Si fa per dire perché Laplace fu un grande matematico che le cose le sapeva. Si vedano le equazioni che seguono, tutte perfettamente logiche . . . ma la conclusione? Assurda. Dove e perché l'errore? Tre kit a sopresa in regalo ciascuno a tre lettori matematici che ci scrivano convincenti. Scrivere a Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano indirizzando al Sig. Laplace.

Sia data l'equazione

$$x = y$$

Moltiplichiamo primo e secondo membro per x

$$x^2 = xy$$

Da entrambi i membri sottraiamo la quantità y^2

$$x^2 - y^2 = xy - y^2$$

che si può scrivere

$$(x + y)(x - y) = y(x - y)$$

Semplificando

$$x + y = y$$

cioè . . .

$$2x = x$$

quindi . . .

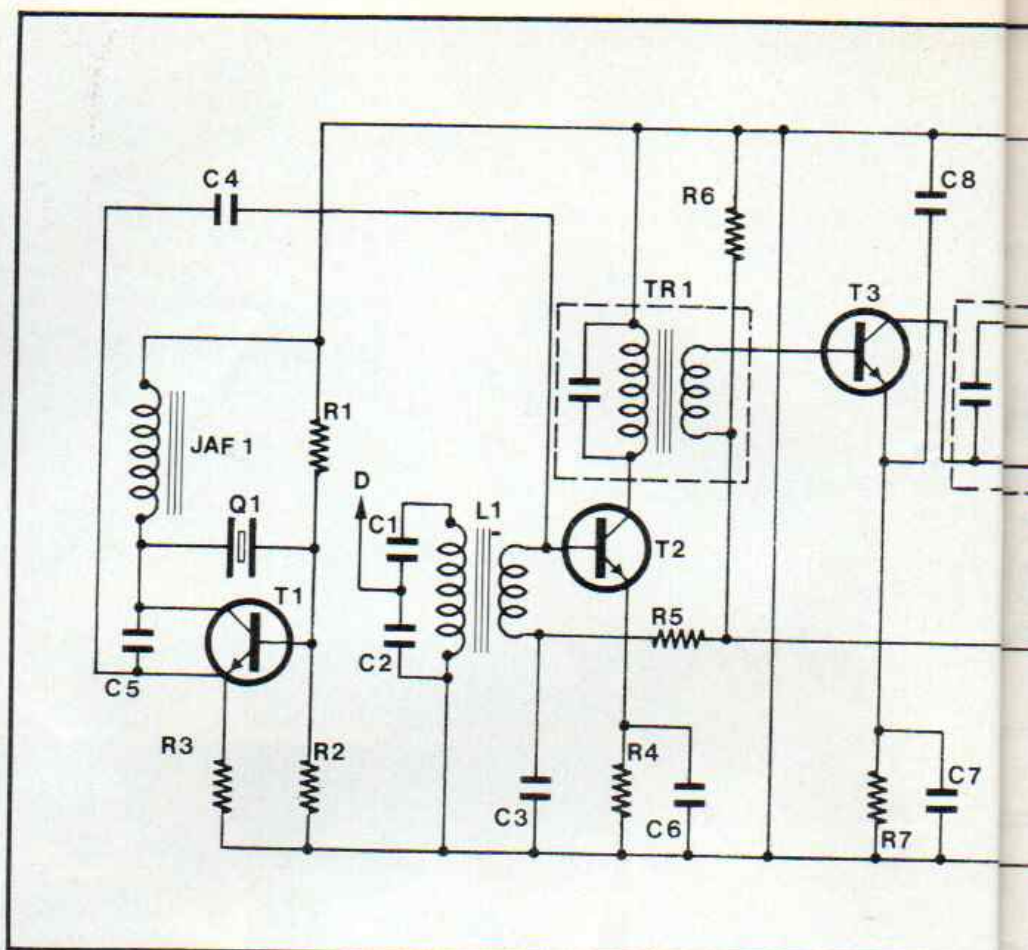
$$2 = 1$$

Radiocaschi su due ruote

di ARSENIO SPADONI

Il dispositivo che vi proponiamo è un ricetrasmettitore operante sulla banda CB studiato appositamente per essere installato su caschi da motociclista o da sciatore. La portata dell'apparecchio è di circa 500-1000 metri, più che sufficiente quindi per comunicare tra due moto in corsa. L'apparecchio, installato all'interno di una scatola metallica fissata ai caschi, è completamente autonomo ovvero dispone di alimentazione propria ed è munito di vox per la commutazione automatica parla/ascolta. Nonostante la complessità del circuito, che utilizza ben 13 transistor ed un circuito integrato, la realizzazione di questo dispositivo è senz'altro alla portata di tutti gli sperimentatori non essendo richiesto per la taratura strumento alcuno. Nell'apposita tabella abbiamo riportato le principali caratteristiche tec-

FOTO HONDA

Schema elettrico della sezione ricevente del radio-intercom per i caschi.

CARATTERISTICHE TECNICHE

TRASMETTITORE

Frequenza di trasmissione: 27,325 MHz

Potenza di uscita: 150 mW

Modulazione: AM

Transistor impiegati: 2 in AF, 4 in BF

Assorbimento: 50 mA

RICEVITORE

Frequenza di ricezione: 27,325 MHz

Frequenza intermedia: 455 KHz

Sensibilità: 1 µV per 20 dB S/N

Potenza d'uscita in BF: 1,2 W

Transistor impiegati: 4 in AF, 1 + 1 IC in BF

Assorbimento: 100 mA

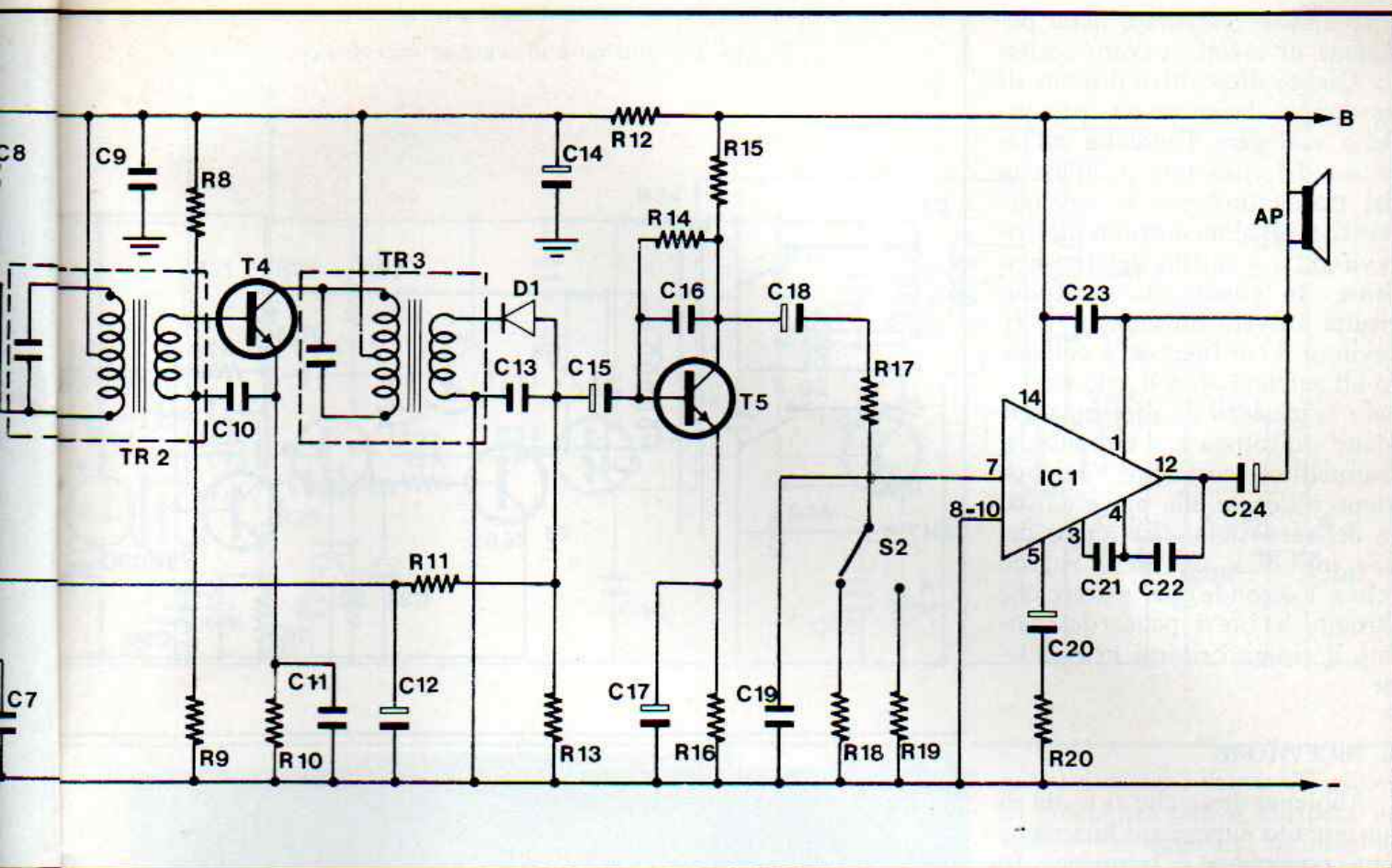
niche del ricetrasmettitore.

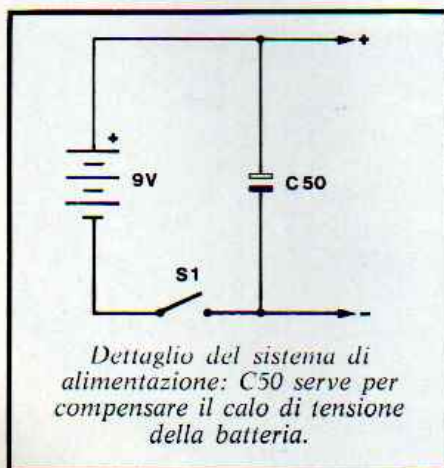
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Ogni apparato installato sui caschi è un vero e proprio ricetrasmettitore operante sulla frequenza dei 27 MHz. Per evitare interferenze con i CB, abbiamo utilizzato un canale « alto », precisamente il 30, che corrisponde alla frequenza di 27,325 MHz. Ogni apparato è composto da una sezione trasmittente con una potenza di uscita di 200 mW, da una sezione ricevente a conversione di frequenza (supereterodina), e da un vox.

L'apparecchio utilizza complessivamente 13 transistor ed un circuito integrato. L'alimentazione viene fornita da una piccola batteria miniatura da 9 volt. Il suo funzionamento è molto semplice. Normalmente i due apparecchi si trovano in ricezione; quando si inizia a parlare il vox provoca automaticamente lo spegnimento della sezione ricevente e l'accensione della sezione trasmittente; la commutazione parla/ascolta risulta così completamente automatica. Il ricevitore non dispone di squelch ma di un commutatore alto-livello/basso-livello che consente di attenuare notevolmente il numore di fondo quando il segnale RF presenta un livello medio-alto. La batteria da 9 volt garantisce una autonomia di funzionamento di circa 10-15 ore in condizioni normali.

IL VOX

Questo circuito consente di passare automaticamente dalla ricezione in trasmissione e viceversa ed è indispensabile per un ricetrasmettitore appositamente progettato per essere inserito all'interno di un casco da motociclista o da sciatore. Per un uso di questo genere è infatti impensabile la commutazione manuale parla/ascolta. Tutto sommato il circuito del vox è abbastanza

semplice; il suo funzionamento però è piuttosto critico. Ciò dipende dal fatto che esso deve entrare in funzione unicamente quando uno dei due corrispondenti inizia a parlare; in altre parole il vox deve captare solamente la voce umana e non deve scattare quando il microfono capta altri rumori. Per ottenere tale funzionamento i livelli debbono essere particolarmente precisi: da qui la criticità dello stadio.

Dettaglio del sistema di alimentazione: C50 serve per compensare il calo di tensione della batteria.

Lo schema del vox utilizza il segnale microfonico prelevato all'uscita del primo stadio di preamplificazione, il cui circuito fa capo al transistor T6. Questo stadio amplifica il debole segnale proveniente dal microfono magnetico preamplificato, il quale presenta dimensioni molto ridotte ed un'ottima fedeltà di risposta. Il segnale microfonico generato dal dispositivo giunge alla base del transistor T6, un elemento del tipo BC 317B montato nella classica configurazione ad emettitore comune che garantisce un elevato guadagno in tensione. Il condensatore C26, collegato in parallelo alla resistenza di polarizzazione R22, limita la banda passante dello stadio evitando l'insorgere di fastidiose oscillazioni di alta frequenza. Come detto precedentemente, il segnale microfonico amplificato presente sul collettore di T6 viene inviato, oltre che al circuito del trasmettitore, anche al circuito del vox che fa capo ai transistor T7 e T8. In presenza di un segnale microfonico di un certo livello, questo stadio provoca l'attacco del relé RL1. Ciò comporta, come vedremo meglio in seguito, il passaggio automatico in trasmissione dell'apparato.

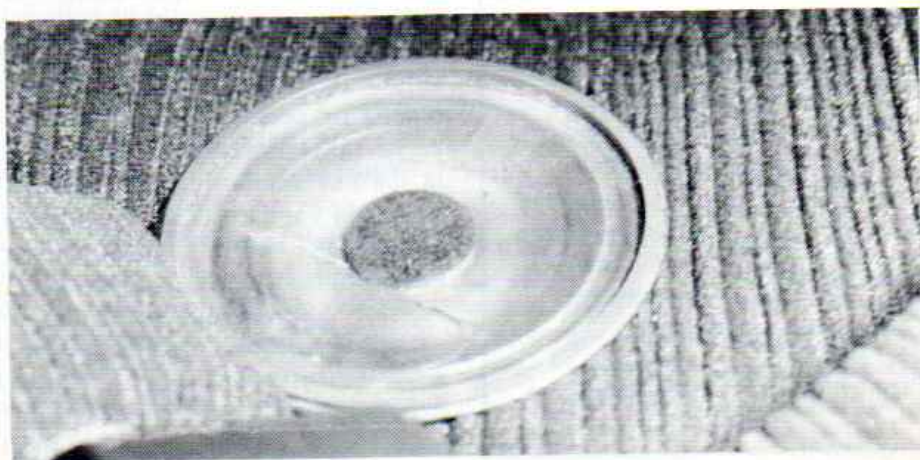
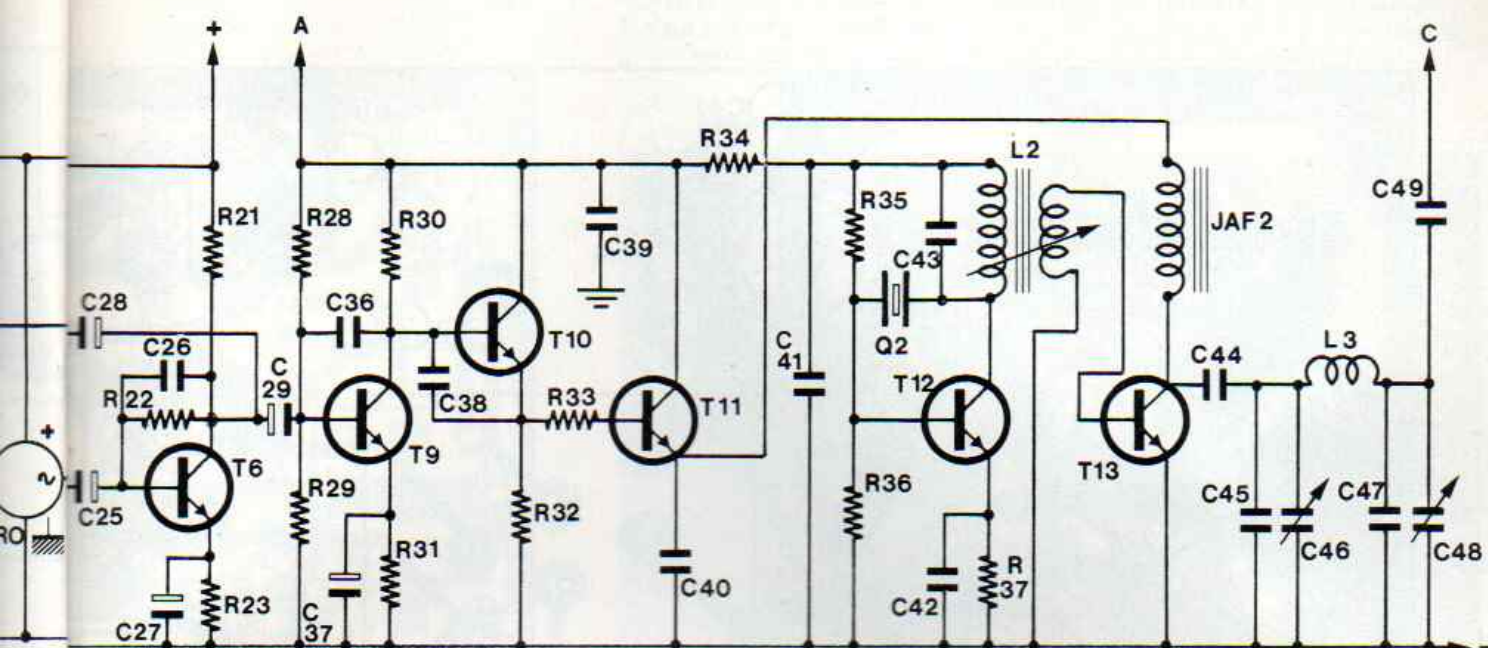
Il transistor T7 è anch'esso montato nella configurazione ad emettitore comune; il circuito è identico a quello che fa capo a T6 pertanto, sul collettore di T7, è presente il segnale microfonico notevolmente amplificato; il suo livello ammonta a circa 5 Vpp. Il segnale viene raddrizzato e livellato dai diodi D2 e D3 e dal condensatore elettrolitico C34. Il valore della tensione continua presente all'uscita di questo circuito dipende pertanto dall'ampiezza del segnale di bassa frequenza. Tale tensione, tramite R27, viene applicata alla base del transistor T8 il quale pilota il relé. In assenza di segnale d'ingresso il relé rimane nello stato di riposo, in caso contrario il relé si eccita. Nello schema elet-

trico esso è raffigurato nella posizione di lavoro, ovvero eccitato. Questo dispositivo dispone di un doppio deviatore che provvede a collegare l'antenna all'ingresso del ricevitore o all'uscita del trasmettitore, e la tensione positiva all'alimentazione del ricevitore o a quella del trasmettitore. In condizioni di riposo risulta attivato unicamente il ricevitore il cui ingresso è collegato all'antenna; con il relé attraccato la tensione di alimentazione viene « dirottata » al circuito del trasmettitore così come l'antenna viene collegata alla presa d'uscita del medesimo. Il circuito del vox introduce un breve ritardo (circa 1 secondo) per evitare che durante le brevi pause del parlato il circuito ritorni in ricezione.

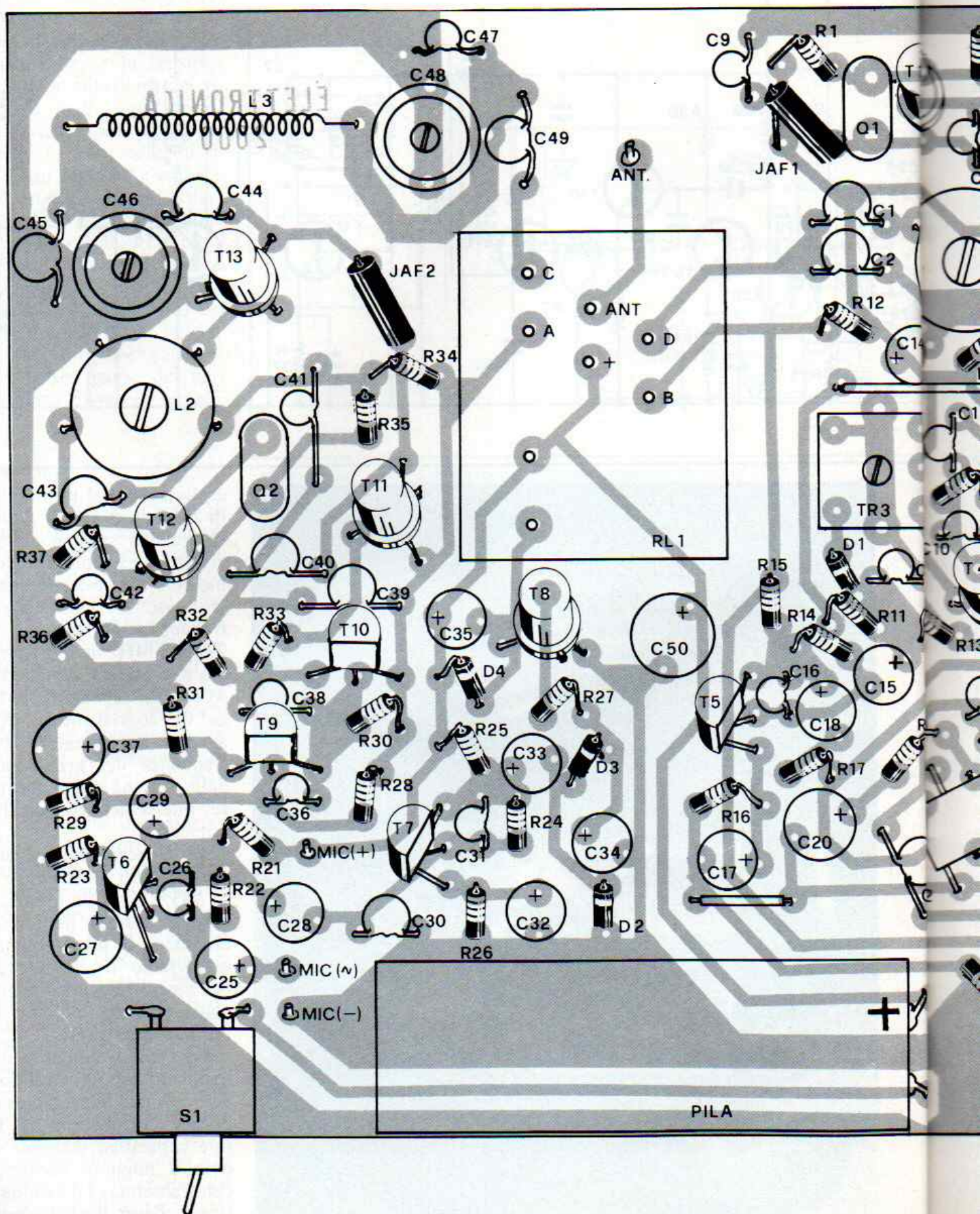
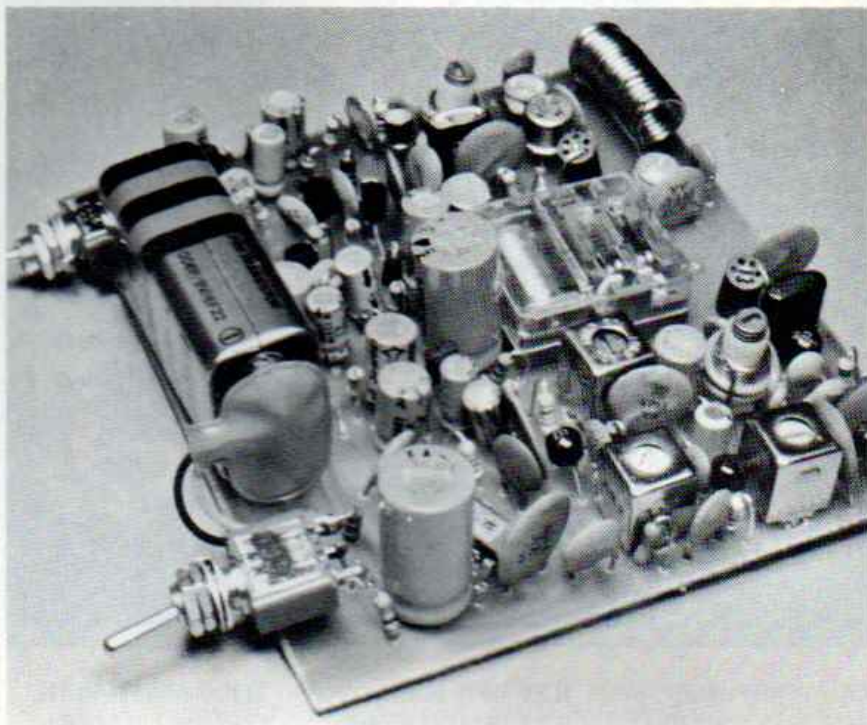
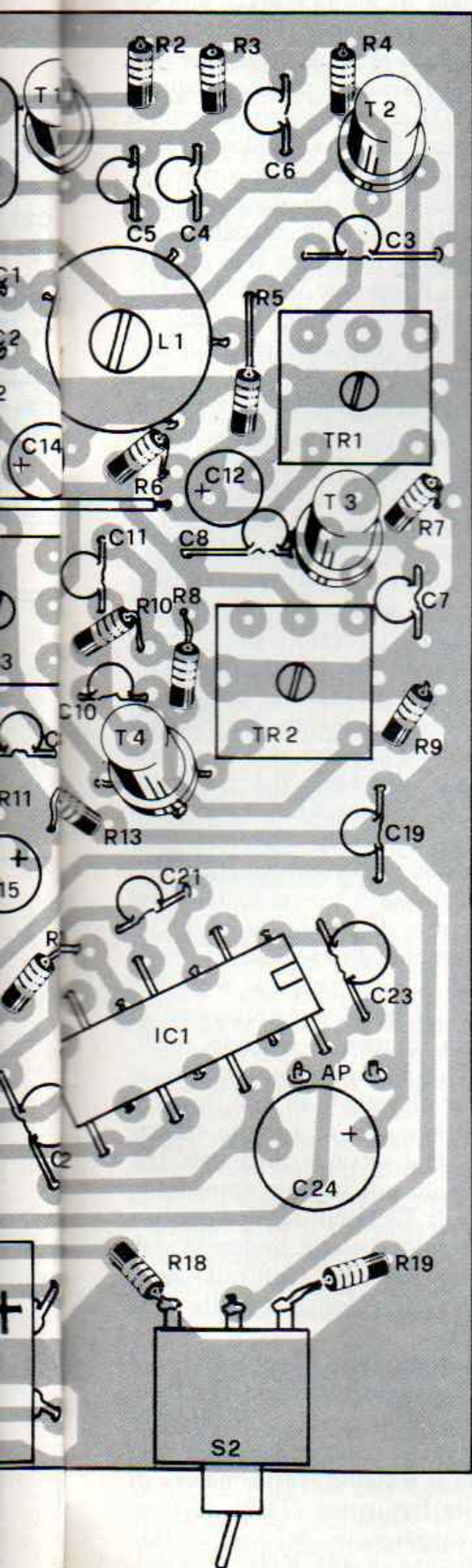
Sezione trasmittente e di ingresso microfonico.

IL RICEVITORE

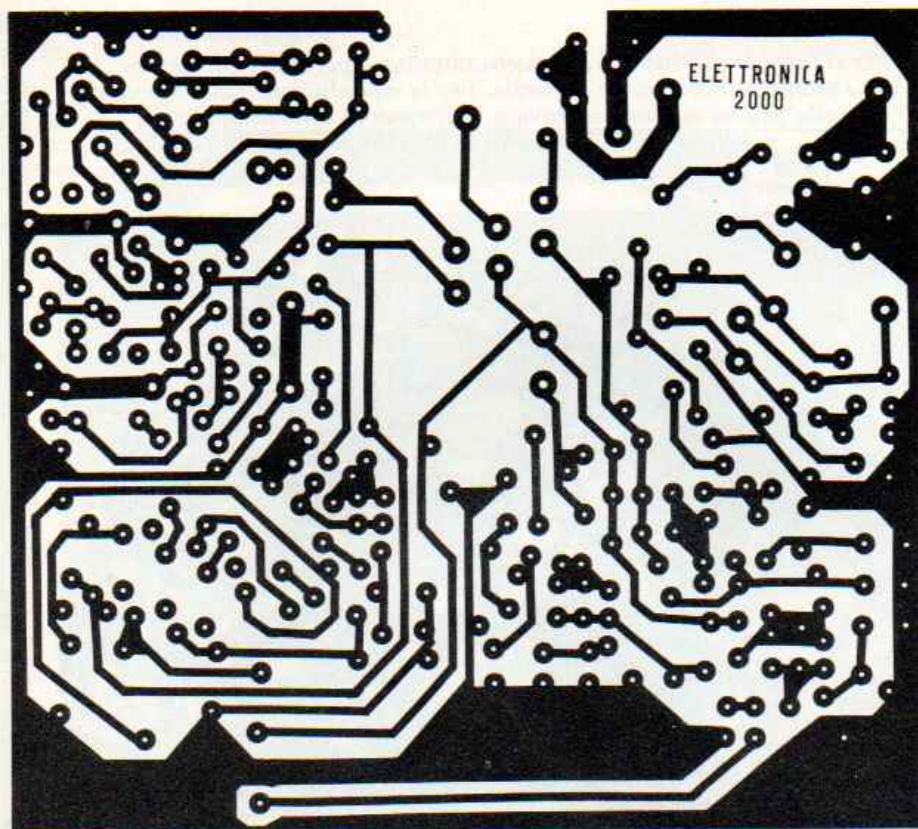
Abbiamo detto che si tratta di un circuito supereterodina ovvero a conversione di frequenza. In questo genere di circuiti la frequenza del segnale radio d'ingresso viene convertita in un'altra frequenza di valore inferiore: in questo modo risulta possibile amplificare molte più volte il segnale senza che ciò provochi autoscillazioni o fenomeni parassiti. Inoltre, in questo genere di circuiti, la sensibilità risulta molto elevata e il rumore di fondo presenta un livello decisamente basso. Non a caso tutti i ricevitori commerciali adottano questo sistema. Generalmente il segnale radio viene convertito nella frequenza di 10,7 MHz o di 455 KHz; nel nostro caso il segnale radio, dopo essere stato amplificato dagli stadi d'ingresso, viene convertito nella frequenza di 455 KHz. Ovviamente esso mantiene inalterate le proprie caratteristiche per quanto riguarda l'andamento dell'ampiezza. Per ottenere la conversione di frequenza di un qualsivoglia segnale, lo stesso deve essere miscelato con un altro segnale di ampiezza simile la cui frequenza differisca

Sopra, sistemazione della capsula microfonica preamplificata. Sotto, posizionamento dell'altoparlante in corrispondenza dello spazio per l'orecchio.

esattamente dal primo del valore di frequenza che si desidera ottenere. Per spiegarci meglio facciamo un esempio pratico, vediamo cioè che cosa succede nel nostro caso. Dovendo convertire la frequenza del segnale radio di 27,325 MHz in 455 KHz, dovremo miscelare il segnale d'ingresso con un segnale della frequenza di 26,870 MHz. All'uscita avremo due segnali differenti: la frequenza del primo sarà data dalla somma delle due frequenze, quella del secondo dalla differenza.

In pratica otterremo un segnale di 54,195 MHz ed un segnale di 455 KHz. Con un circuito accordato risulta molto semplice eliminare il primo segnale. Ma osserviamo il circuito elettrico del nostro ricevitore dove queste considerazioni teoriche trovano un riscontro pratico. Il segnale radio captato dall'antenna viene applicato ad un circuito accordato formato dai condensatori C1 e C2 e dalla bobina L1. Il partitore capacitivo consente di ottenere il migliore accoppiamento con l'antenna. La bobina L1 dispone di un nucleo mediante il quale è possibile effettuare la sin-

il montaggio

Per ridurre le dimensioni del ricetrasmettitore parte dei componenti è stata montata in posizione verticale. Per la riproduzione dello stampato (nella pagina successiva trovate il disegno in dimensioni reali) consigliamo di impiegare il metodo fotografico.

COMPONENTI

C1 = 47 pF ceramico
C2 = 330 pF ceramico
C3 = 47 KpF ceramico
C4 = 4,7 pF ceramico
C5 = 22 pF ceramico
C6 = 47 KpF ceramico
C7 = 22 KpF ceramico
C8 = 22 KpF ceramico
C9 = 47 KpF ceramico
C10 = 22 KpF ceramico
C11 = 47 KpF ceramico
C12 = 10 μF 12 Vl elettrol.
C13 = 100 KpF ceramico
C14 = 50 μF 12 Vl elettr.
C15 = 10 μF 12 Vl elettr.
C16 = 1,5 KpF ceramico
C17 = 50 μF 12 Vl elettr.
C18 = 10 μF 12 Vl elettr.
C19 = 1,5 KpF ceramico
C20 = 50 μF 12 Vl elettr.
C21 = 100 pF ceramico
C22 = 1,5 KpF ceramico
C23 = 100 KpF ceramico
C24 = 470 μF 12 Vl elettr.
C25 = 10 μF 12 Vl elettr.
C26 = 4,7 KpF ceramico
C27 = 50 μF 12 Vl elettr.
C28 = 10 μF 12 Vl elettr.
C29 = 10 μF 12 Vl elettr.
C30 = 1,5 KpF ceramico
C31 = 4,7 KpF ceramico
C32 = 50 μF 12 Vl elettr.
C33 = 4,7 μF 12 Vl elettr.
C34 = 4,7 μF 12 Vl elettr.
C35 = 50 μF 12 Vl elettr.
C36 = 4,7 KpF ceramico
C37 = 50 μF 12 Vl elettr.
C38 = 1,5 KpF ceramico
C39 = 47 KpF ceramico
C40 = 1,5 KpF ceramico
C41 = 47 KpF ceramico
C42 = 22 KpF ceramico
C43 = 82 pF ceramico
C44 = 22 KpF ceramico
C45 = 82 pF ceramico
C46 = 6/35 pF compensat.
C47 = 82 pF ceramico
C48 = 6/35 pF compensat.
C49 = 10 KpF ceramico
C50 = 470 μF 12 Vl elettr.
R1 = 33 Kohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 1 Kohm

(segue)

R4 = 10 ohm	R21 = 1 Kohm	D1, 2 = 1N4148
R5 = 2,2 Kohm	R22 = 100 Kohm	D3 = 1N4148
R6 = 100 Kohm	R23 = 100 ohm	D4 = 1N4001
R7 = 100 ohm	R24 = 100 Kohm	T1 = BF 233
R8 = 10 Kohm	R25 = 1 Kohm	T2 = BF 233
R9 = 4,7 Kohm	R26 = 100 ohm	T3 = BF 233
R10 = 1 Kohm	R27 = 10 Kohm	T4 = BF 233
R11 = 5,6 Kohm	R28 = 10 Kohm	T5 = BC 317B
R12 = 330 ohm	R29 = 1,2 Kohm	T6 = BC 317B
R13 = 47 Kohm	R30 = 2,2 Kohm	T7 = BC 317B
R14 = 100 Kohm	R31 = 470 ohm	T8 = 2N 1711
R15 = 1 Kohm	R32 = 5,6 Kohm	T9 = BC 317B
R16 = 100 ohm	R33 = 22 ohm	T10 = BC 317B
R17 = 47 Kohm	R34 = 100 ohm	T11 = 2N 1711
R18 = 1 Kohm	R35 = 33 Kohm	T12 = 2N 914
R19 = 390 ohm	R36 = 10 Kohm	T13 = 2N 2219
R20 = 150 ohm	R37 = 100 ohm	U1 = TAA611B

MIC = Microfono magnetico preamplificato
RL1 = Relé FEME FTA002 23 01
AP = 8 ohm
AL = 9 volt
TR1 = MF 455 KHz punto giallo
TR2 = MF 455 KHz punto bianco
TR3 = MF 455 KHz punto nero
JAF 1 = VK200
JAF 2 = VK200
Q1 = Quarzo miniatura 26,870 MHz
Q2 = Quarzo miniatura 27,350 MHz
L1 = vedi testo
L2 = vedi testo
L3 = vedi testo

tonia in modo tale che ai capi dell'avvolgimento secondario di L1 risulti presente unicamente il segnale di 27,325 MHz emesso dal trasmettitore. Il segnale viene quindi applicato alla base del primo transistor di alta frequenza (T2) il quale è un elemento del tipo BF 233. Sulla base di questo transistor viene anche applicato il segnale generato dall'oscillatore locale, segnale la cui frequenza differisce dal segnale radio d'ingresso di 455 KHz. L'oscillatore locale fa capo al transistor T1, anch'esso un elemento del tipo BF 233. La frequenza di oscillazione è determinata dal quarzo collegato tra la base e il collettore del transistor; nel nostro caso il circuito oscilla alla frequenza di 26,870 MHz. La corretta polarizzazione di T1 è garantita dal partitore resistivo collegato alla base: l'impedenza JAF1 ha il compito di bloccare la componente di alta frequenza. Il segnale generato da questo stadio viene prelevato dal condensatore C4 e, come si è detto, applicato alla base del transistor T2. I due segnali, quello d'ingresso e quello generato dall'oscillatore locale, vengono amplificati da T2 e miscelati. Sul collettore di questo transistor sono presenti due segnali: il primo a 455 KHz, il secondo a 54,195 MHz. Il primo trasformatore di media frequenza, essendo accordato a 455 KHz, consente unicamente al segnale di tale frequenza di giungere allo stadio successivo. Dal secondario di tale trasformatore il segnale giunge alla base di T3 la cui tensione di polarizzazione viene prelevata dalla linea del CAV (controllo automatico di volume) tramite R11 ed R6.

Il transistor T3 provvede ad incrementare ulteriormente l'ampiezza del segnale di media frequenza; sul suo collettore è presente il secondo trasformatore di media frequenza (TR2) anch'esso, ovviamente, accordato sulla frequenza di 455 KHz. Il segnale giunge così all'ultimo transi-

stor di alta frequenza (T4) che provvede ad una sua ulteriore amplificazione. Il collettore di T4 è collegato all'ultimo trasformatore di media frequenza (TR3): il segnale radio presente ai suoi capi viene rivelato dal circuito formato dal diodo D1, dal condensatore C13 e dalla resistenza R13. In pratica questo circuito provvede ad eliminare la componente di alta frequenza lasciando « passare » unicamente le variazioni di livello che rappresentano, in ultima analisi, il segnale di bassa frequenza. Pertanto ai capi di C15 è presente lo stesso segnale di bassa frequenza che aveva modulato la portante radio nel trasmettitore. Il circuito del CAV è formato unicamente dalla resistenza R11 e dal condensatore C12; compito di questo stadio è quello di prelevare parte del segnale di bassa frequenza presente all'uscita del rivelatore e di eliminare la componente alternata. La tensione continua che si ottiene viene utilizzata per polarizzare T2 e T3. Essendo tale tensione proporzionale al segnale di BF, il guadagno dei primi due stadi risulta dipendente dal segnale di uscita e quindi, in definitiva, anche dal segnale captato dall'antenna. Quando l'ampiezza del segnale radio d'ingresso è particolarmente elevata il circuito del CAV provvede a ridurre il guadagno dei transistor e viceversa: in questo modo il segnale d'uscita del ricevitore presenta, entro certi limiti, sempro lo stesso livello. La resistenza R12 ed i condensatori C14 e C9 provvedono a disaccoppiare la tensione di alimentazione degli stadi di alta frequenza da quelli di bassa. Il circuito che fa capo al transistor T5 ha il compito di amplificare il segnale di bassa frequenza; questo transistor è collegato nella classica configurazione ad emettitore comune che consente di ottenere un guadagno in tensione particolarmente elevato. Dal collettore di T5 il segnale viene applicato all'ingresso del

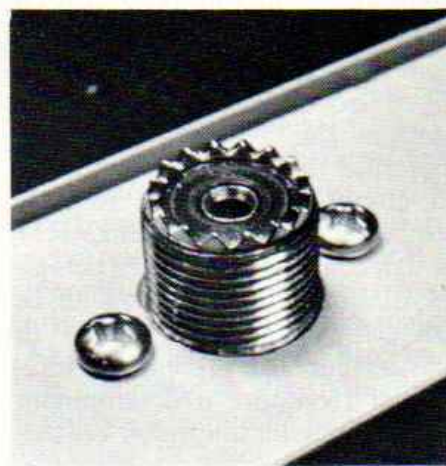
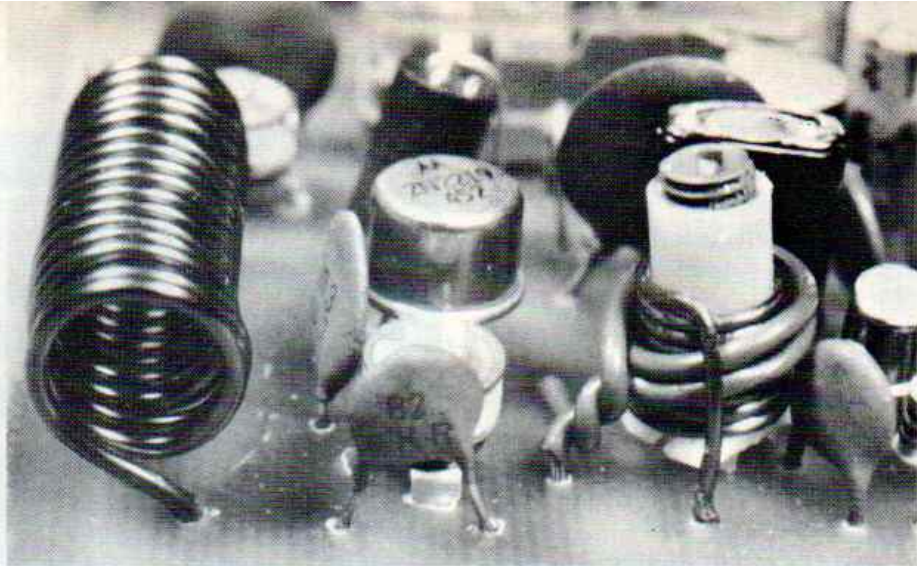
Dettaglio del prototipo. Nell'immagine, le medie frequenze e la bobina L1 su cui bisogna agire in fase di taratura. Agendo in particolare su L1 si determina l'accordo della sintonia.

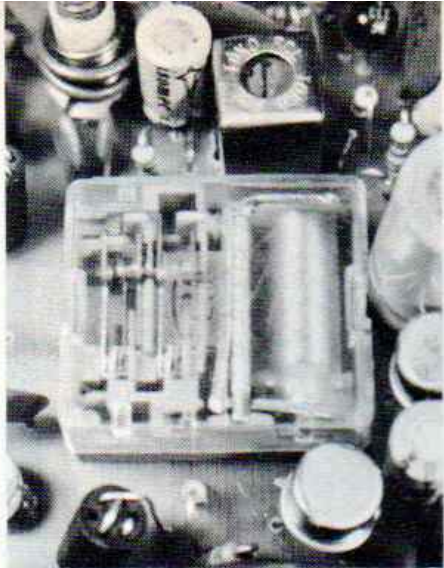
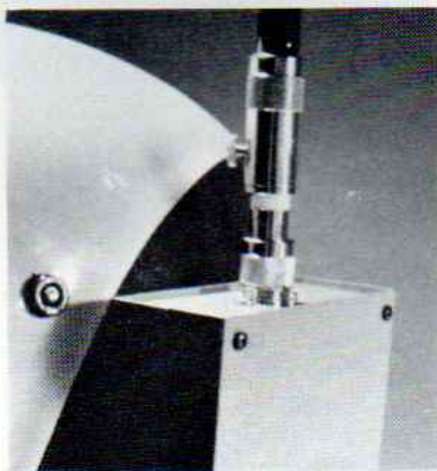
circuito integrato IC1 tramite un partitore resistivo che fa capo al commutatore S2; tramite questo commutatore è possibile variare il volume d'ingresso. Non abbiamo previsto un potenziometro in quanto la regolazione di un elemento del genere sarebbe risultata poco pratica. Col commutatore è possibile invece variare quasi istantaneamente il volume di uscita passando da un livello medio-basso ad un livello alto. L'integrato IC1, un circuito monolitico del tipo TAA 611B, provvede all'amplificazione di potenza del segnale di bassa frequenza: è in grado di erogare una potenza d'uscita di circa 1,2 watt con una tensione di alimentazione di 9 volt. L'altoparlante deve presentare un'impedenza di 8 ohm.

IL TRASMETTITORE

Il segnale di bassa frequenza proveniente dal primo transistor preamplificatore (T6) giunge alla base di T9 il quale, unitamente a T10 e T11, fa parte della sezione di bassa frequenza del trasmettitore. Questo circuito ha il compito di amplificare ulteriormente il segnale di bassa frequenza, specie in corrente, in modo che quest'ultimo possa modulare correttamente il transistor finale RF il quale richiede una corrente abbastanza elevata. Il transistor T9 è montato nella classica configurazione ad emettitore comune e pertanto amplifica in tensione il segnale di bassa frequenza. La polarizzazione è ottenuta mediante un partitore resistivo da cui dipende anche la corretta polarizzazione di tutti gli stadi seguenti. T9, T10, T11 ed anche il finale RF (T13) sono infatti collegati tra loro in corrente continua. Il punto di lavoro di questi transistor dipende dalla polarizzazione del transistor precedente e quindi, in ultima analisi, tutto il funzionamento dello stadio dipende da R28 ed R29.

Il condensatore C36, così come C38, evita l'insorgere di autooscillazioni parassite dovute all'amplificazione particolarmente elevata. T10 e T11 sono montati nella classica configurazione a collettore comune: i due elementi sono disposti quasi in cascata tra loro.

Il transistor T10 è un elemento di piccola potenza del tipo BC 317B, mentre T11 è un elemento di media potenza del tipo 2N 1711. L'emettitore di quest'ultimo transistor è collegato tramite JAF2 al collettore del transistor finale di radiofrequenza T13. In pratica T11 è collegato tra il collettore del transistor finale e l'alimentazione; esso funge cioè da resistenza variabile provocando l'aumento o la diminuzione dell'ampiezza del segnale RF generato da T13. Essendo la resistenza della giunzione di T11 dipendente dal segnale di bassa frequenza, è evidente che l'andamento del segnale RF emesso sarà identico a quello della bassa frequenza. Spiegato come avviene la modulazione del segnale radio, vediamo più da vicino lo stadio che ha il compito di generare tale segnale. Esso è composto unicamente da due transistor: il primo (T12) provvede a generare l'oscillazione, il secondo (T13) amplifica tale segnale, e come appena visto, provvede alla sua modulazione. Lo stadio che fa capo a T12 (un elemento del tipo 2N 914) è un classico circuito oscillatore quarzato con il cristallo collegato tra la base e il collettore del transistor. La polarizzazione di T12 è ottenuta mediante un classico partitore resistivo di base. Il circuito accordato, collegato lungo la linea di collettore, è formato dal condensatore C43 e dall'avvolgimento primario della bobina L2. La frequenza di oscillazione di questo stadio dipende esclusivamente dalla frequenza del quarzo; nel nostro caso il circuito oscilla alla frequenza di 27,325 MHz. I capi dell'avvolgimento secondario di L2 sono collegati direttamente tra la base del transistor finale e massa. Alla base di T13 viene pertanto applicato tutto il segnale generato dallo stadio precedente, segnale la cui potenza ammonta a circa 20 mW. T13 provvede ad incrementare questa potenza sino ad un livello di 150-200 mW. Nel nostro prototipo abbiamo utilizzato per T13 un transistor del tipo 2N 2219; tuttavia, non essendo lo stadio finale particolarmente critico, al posto del transistor 2N 2219 potrà essere utilizzato un qualsiasi elemento di media potenza per radiofrequenze. Prima di giungere all'antenna il segnale RF passa attarverso un filtro a « Pi greca » che provvede ad eliminare le frequenze armoniche e le componenti spurie. Il circuito è composto dalla bobina L3, dai condensatori C45 e C47 e dai compensatori C46 e C48.

IL MONTAGGIO

Pur essendo il circuito abbastanza complesso, la realizzazione di una coppia di ricetrasmettitori è, tutto sommato, alla portata di quasi tutti gli sperimentatori. Infatti, salvo imprevisti, l'operazione più delicata (la taratura degli stadi di alta frequenza) non richiede strumento alcuno. Tutti i componenti sono stati montati su una basetta stampata in vetronite. Come al solito, nelle illustrazioni sono riportati sia il piano di cablaggio con la basetta stampata vista in « trasparenza », sia il disegno del circuito stampato visto dal lato rame. Consigliamo a tutti coloro che si accingono a realizzare l'apparecchio di non modificare il percorso delle piste onde evitare l'insorgere di inneschi e segnali parassiti. Le dimensioni reali della basetta sono di mm 95 x 100. E' evidente che per riuscire a montare tutti i componenti previsti su uno stampato di così ridotte dimensioni, gli stessi debbono essere montati, come si dice in gergo, « in piedi ».

Alcuni dettagli elettrici e meccanici per la sistemazione del circuito rispetto al casco Boeri Turbo utilizzato per le nostre prove. L'antenna, di tipo caricata, si avvita direttamente al connettore d'antenna.

Per ottenere una basetta quanto più possibile simile alla nostra consigliamo l'impiego del metodo fotografico che consiste nell'impressionare una lastra vergine sulla quale è stato spruzzato precedentemente un sottile strato di fotoresist, con una pellicola fotografica in dimensioni reali ricavata dal disegno del nostro circuito stampato riportato nelle illustrazioni. Questo sistema per approntare lo stampato non è ovviamente l'unico anche se è senz'altro il più preciso. Si dovranno poi acquistare tutti i componenti riportati nell'apposito elenco. Si tratta di componenti facilmente reperibili e di basso costo: gli unici relativamente difficili da reperire sono il microfonino preamplificato, il relé e la coppia di quarzi. Per quanto riguarda il relé questo potrà essere sostituito, previa modifica del percorso delle piste, da un modèllo simile; per i quarzi invece non vi sono problemi alla loro sostituzione con coppie di cristalli di differente frequenza salvo possibili interferenze nel caso di impiego di quarzi della banda CB. Dato l'elevato numero di componenti, il montaggio richiede molta precisione e pazienza; per questa operazione consigliamo l'impiego di un saldatore di potenza non superiore ai 30 watt. I terminali del circuito integrato sono facilmente identificabili grazie alla tacca di orientamento. Non abbiamo previsto l'impiego di zoccoli per il montaggio dei vari componenti per evitare che le notevoli sollecitazioni meccaniche alle quali questo apparato verrà sottoposto provochino falsi contatti e altri inconvenienti di questo genere. Gli unici elementi da autocostruire sono le tre bobine. Per realizzare L1 è necessario avvolgere sei spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 millimetro attorno ad un supporto plastico del diametro di 6 millimetri munito di nucleo. Tale bobina rappresenta l'avvolgimento primario; quello secondario è formato da due spire avvolte sopra il primo avvolgimento, che potranno essere realizzate con del normale conduttore ricoperto da una guaina di plastica. La bobina L2 è perfettamente identica ad L1; L3 risulta invece formata da 16 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 millimetro avvolte in aria. Le spire debbono essere accostate e il diametro interno dell'avvolgimento deve essere di circa 8 millimetri. Prima di saldare le bobine, dai loro terminali dovrà essere asportato con cura lo strato protettivo di smalto; conclusa anche questa operazione si dovranno collegare il commutatore S2, l'interruttore S1 e l'antenna. Come si vede nelle fotografie, per i nostri prototipi abbiamo utilizzato delle antenne caricate in gomma previste, ovviamente, per il funzionamento nella gamma CB. Dovendo installare l'apparecchiatura sul casco è evidente che questo tipo di antenna è l'unico che può essere utilizzato. Quelle da noi impiegate sono lunghe circa 30 centimetri e presentano un peso di circa 100 grammi; il loro costo è di circa settemila lire cadauna. Dopo aver realizzato anche il secondo prototipo si potrà procedere con la taratura, mantenendo costantemente in trasmissione il primo apparato collegando una resistenza da 330 ohm tra la base di T8 e la linea positiva di alimentazione; il secondo apparato dovrà invece rimanere in condizioni di riposo ovvero in ricezione.

I due apparecchi dovranno essere posti ad una distanza di pochi metri. Con un cacciavite, possibilmente plastico, si agirà sul nucleo della bobina L1 dell'apparecchio in ricezione sino ad ottenere la massima potenza di uscita; analoga regolazione dovrà essere fatta con i nuclei dei trasformatori di media frequenza TR1, TR2 e TR3. Ovviamente durante l'operazione il microfono dell'apparato in trasmissione dovrà essere posto nelle vici-

nanze di un segnale acustico; la soluzione migliore consiste nel porre davanti al microfono una piccola radiolina. A questo punto si dovrà provvedere alla taratura dell'apparato di trasmissione, taratura che consiste nel ruotare il nucleo della bobina L2, nello spaziare o accostare le spire della bobina L3 e nel ruotare i due compensatori C46 e C48, sino ad ottenere la massima potenza d'uscita da parte del ricevitore. Sarà bene ripetere queste operazioni sia per il ricevitore che per il trasmettitore, ponendo i due apparati ad un centinaio di metri di distanza. Ultimata questa prima fare l'apparecchio che prima era in ricezione dovrà essere posto in trasmissione come spiegato precedentemente, mentre quello che era in trasmissione dovrà essere posto in ricezione rimuovendo la resistenza da 330 ohm. Anche in questo caso si procederà quindi come si è già detto in precedenza. Ultimata la taratura delle sezioni RF, si dovrà verificare il funzionamento del circuito del vox. La verifica consiste semplicemente nel parlare ad una distanza di 2-3 centimetri dal microfono con voce normale. Se tutto funziona regolarmente l'apparato passerà immediatamente in trasmissione per ritornare in ricezione dopo circa 1 secondo da quando si finirà di parlare. Se la sensibilità fosse troppo alta o troppo bassa si agirà sulla resistenza R27 modificandone il valore; è tuttavia consigliabile fare prima le prove con l'apparecchio installato dentro i caschi per evitare di dover nuovamente sostituire la resistenza.

A questo punto si dovranno sistemare i due ricetrasmettitori all'interno dei caschi: questa operazione, nella maggior parte dei casi, è praticamente impossibile. Perciò consigliamo di seguire il nostro sistema di montaggio che prevede la sistemazione della basetta stampata all'interno di un contenitore metallico della Ganzerli mod. 5045/8, che dovrà essere fissato al casco mediante due o più viti. Attraverso un foro passante si realizzeranno i collegamenti tra il circuito stampato che si trova dentro il contenitore metallico e il microfono e l'altoparlante che sono all'interno del casco. Per il fissaggio di questi due ultimi elementi consigliamo di fare uso delle apposite colle cianoacriliche. Il microfono dovrà essere sistemato non in posizione frontale ma di lato; ciò per evitare che un forte respiro possa provocare l'entrata in funzione del vox del quale, a questo punto, non rimarrà che verificare il livello. Se l'attracco del relé fosse difficoltoso si dovrà ridurre il valore della resistenza R27, in caso contrario tale valore dovrà essere portato a 22-47 Kohm.

di SILVIA MAIER

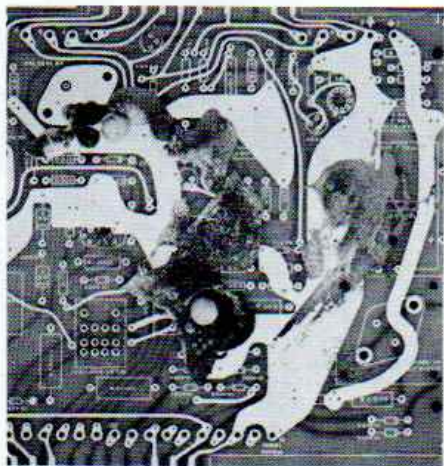
UNA SCINTILLA DI . . . SOLE

C'è in giro, e sta diventando tremendamente di moda, il primo accendino ad energia solare. E' l'ultima sciccheria della tecnica e chi ce l'ha in tasca può star sicuro non solo di avere sempre « il fuoco », ma anche di fare un figurone. Si chiama Prince e si avvale di una cellula solare incorporata che converte l'energia « dolce » in energia elettrica. L'elettricità viene immagazzinata in una pila secondaria costituita da una cellula di ossido d'argento che permette la compensazione in funzione dell'energia richiesta per l'accensione. Così non c'è bisogno di ricambio della pila, come per gli accendini classici. Ricaricare il meccanismo di accensione è semplice: si espone l'accendino alla luce per un breve periodo, si sfiora il tasto laterale e voilà, si accende la sigaretta. Se fuori è nuvolo, o piove, basta sfiorare il tasto un po' più a lungo: entra in azione un circuito integrato che prolunga l'emissione di scintille fino all'accensione. Non è ancora la tanto agognata centrale ad energia dolce non inquinante ma, per cominciare, non c'è davvero male!

QUEL CIRCUITO E' UN QUADRO

L'arte nell'elettronica o l'elettronica nell'arte? Forse l'una cosa e l'altra valgono a ben guardare i quadri di Ettore Sobrero, poeta della tela e della scienza. Nei suoi collage più recenti (un omaggio al mondo dell'uomo alla scoperta dell'universo, al nostro futuro proiettato verso « alti cieli ») c'è un'utilizzazione davvero inconsueta dei circuiti stampati. Chi avrebbe mai detto che questi pezzi di rame pieni di piste, piazzuole e fori con cui abitualmente traffichiamo avrebbero mai potuto ispirare qualcosa di diverso dal disporvi i componenti giusti per realizzare un progetto? E' proprio vero che le vie dell'arte sono infinite!

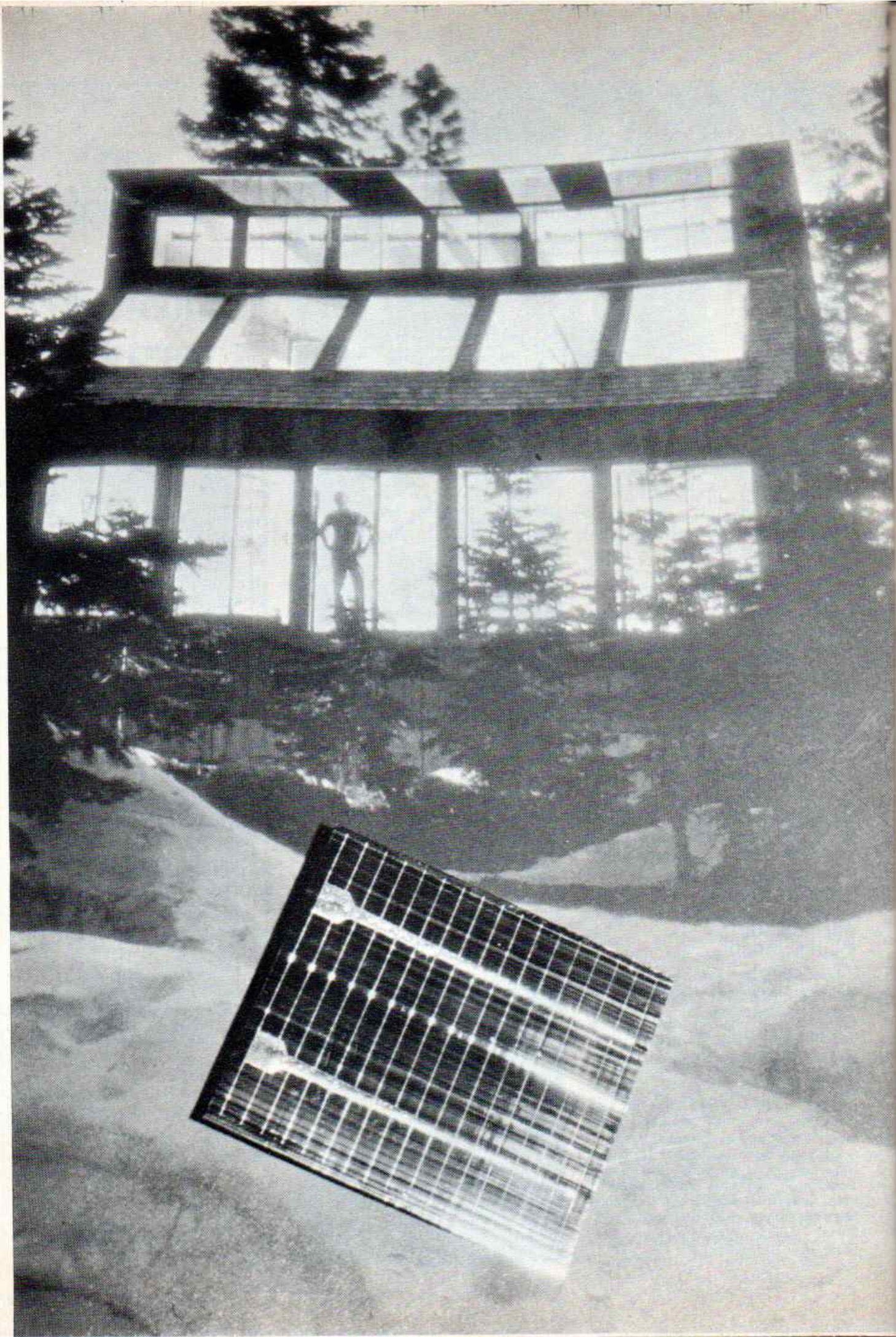
LAUREA AD HONOREM AL FISICO SACHAROV

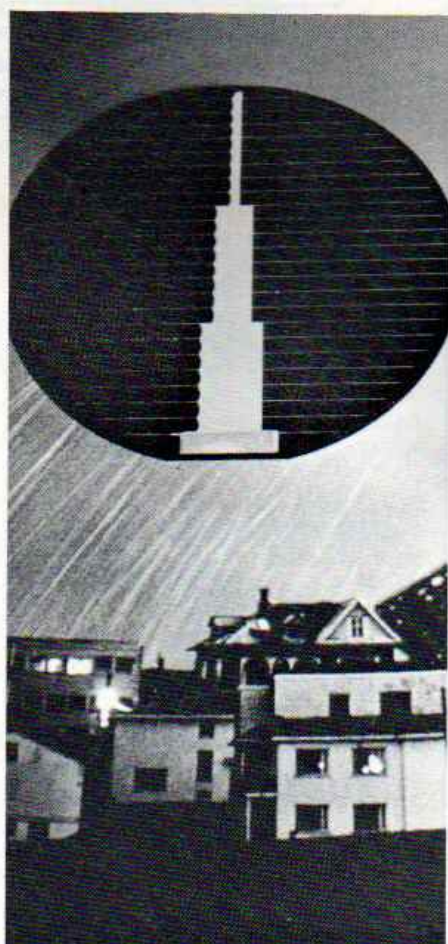
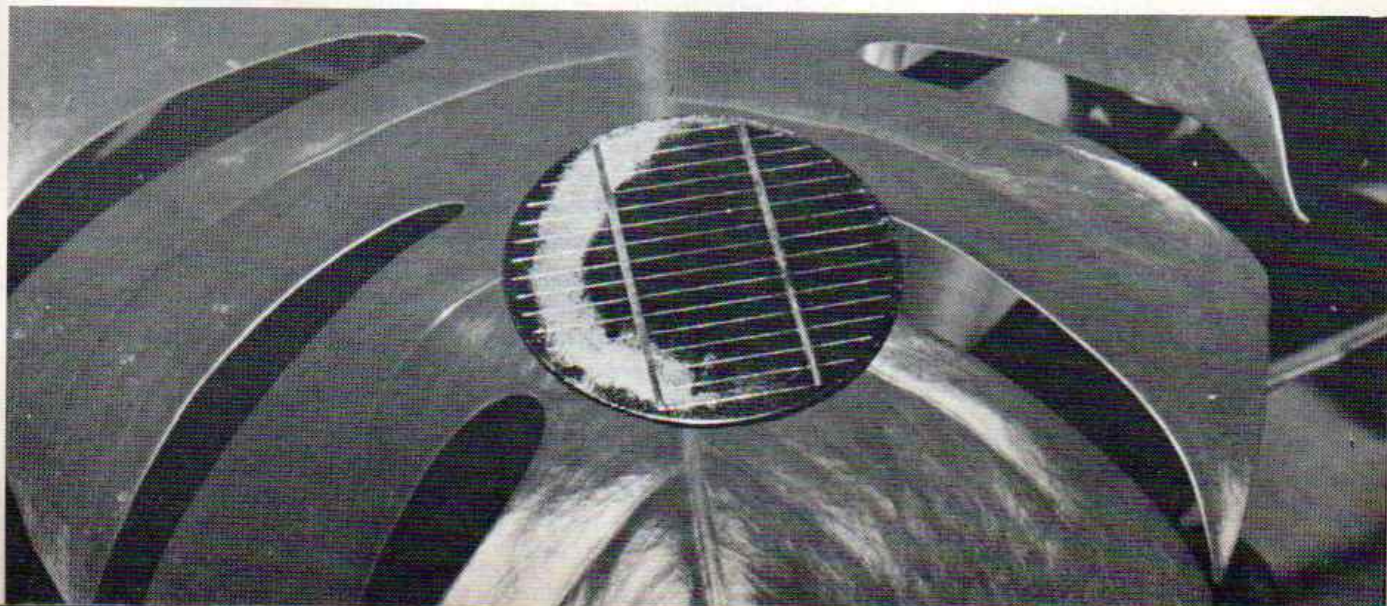
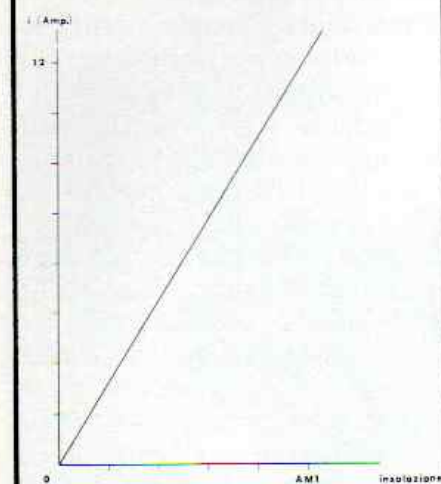
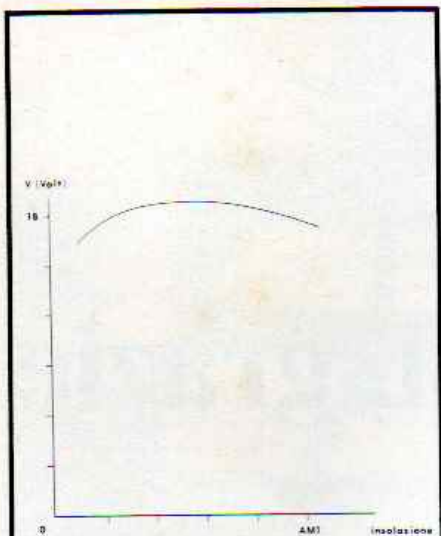
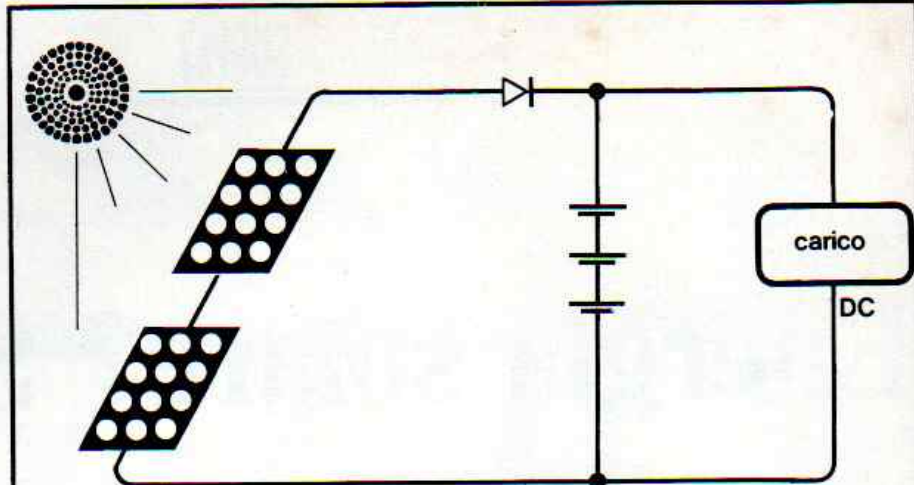
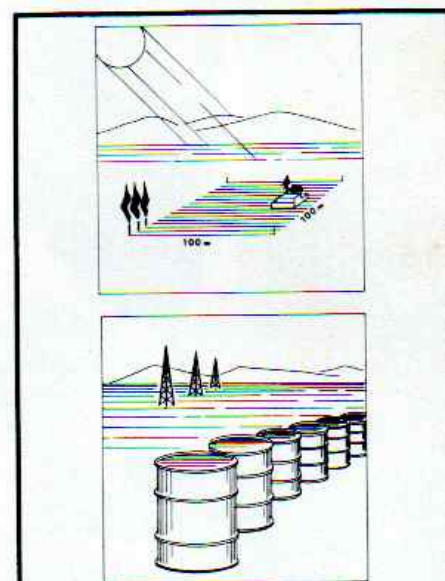
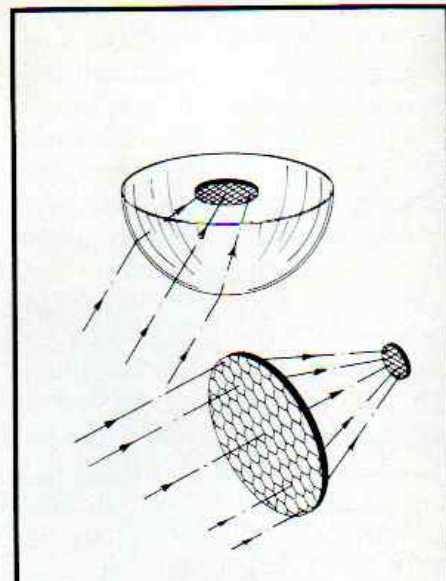
Non è la prima volta che nel mondo vengono violati i diritti umani, non è la prima volta che in URSS viene violata in particolare la libertà del fisico Andrej Sacharov, discriminato per le sue idee dal regime sovietico e confinato a Gorki per impedirgli di esprimerle. La facoltà di scienze dell'università di Roma ha deciso di conferire al dissidente russo la laurea ad honorem per i suoi meriti scientifici e quale riconoscimento alla sua lotta incruenta per la libertà di pensiero e d'espressione.

Anche questa notizia, purtroppo, riguarda da vicino la scienza, e la vita. E Andrej Sacharov, non dimentichiamolo, è solo uno dei tanti, scienziati e non, che nel mondo pagano duramente per le idee che professano.

ORO DI RECUPERO DALLE RADIOLINE

C'è stato un momento, quando il prezzo dell'oro saliva alle stelle battendo tutti i record, in cui la gente (e tutto il mondo è paese) s'è arrabattata a recuperare il prezioso metallo un po' dappertutto. C'è chi addirittura ha sacrificato le protesi dentarie, e chi ha ricavato oro da computer e radioline a transistor i cui circuiti stampati lo contengono, nelle sottilissime piste fra i grovigli di contatti, anche se in parti infinitesime. Gli affari migliori, è ovvio, li han fatti le industrie (galvanica, elettrotecnica, fotografica) che dispongono di molte basette in disuso che vengono bruciate e dalle cui ceneri, con particolari procedimenti fisici e chimici, recuperano l'oro.

BATTERI BUSSOLA A ORIENTAMENTO MAGNETICO

Ci sono, e negli Stati Uniti li stanno studiando da tempo al Massachusetts Institute of Technology, dei batteri capaci di sinterizzare la magnetite con la quale poi si orientano, dei batteri bussola, insomma. Osservati al microscopio, hanno come caratteristica costante quella di raggrupparsi sempre nella parte del vetrino esposta a nord, oppure nella direzione di una calamita. Vivono in genere negli stagni ed usano l'orientamento magnetico per cercare il fondo melmoso più adatto per vivere e riprodursi. Gli studi intorno a questi batteri dalle caratteristiche singolari permetteranno di spiegare anche come si orientano, mediante un meccanismo interno, i piccioni viaggiatori ed altri esseri viventi. Da tempo, comunque, si è scoperta magnetite nella testa dei piccioni e nell'addome delle api.

Energia solare? Sì, grazie

Energia solare? Sì grazie! Tanto per rifare il verso agli irriducibili contrari di quella nucleare. Come avevamo già tentato di spiegare in un precedente articolo purtroppo l'energia solare non è adatta ancora alle grandi potenze (quelle richieste dall'industria) ma . . . è meravigliosa quando si tratta di piccole potenze. Perché, oltre ad essere come noto pulitissima, cioè senza scorie, è alla portata di tutti. Basta che ci sia il sole, meglio che ci sia luce: ecco allora come per incanto ai fatidici terminali nascere letteralmente la forza elettromotrice. Ed ecco ancora, se c'è un circuito da alimentare, la corrente. Gratis, completamente gratis. Nessuna bolletta della luce da pagare anche se si muovono ventilatori e se lo scaldabagno entra in funzione. La conversione luce-elettricità è diretta e immediata. Quando infatti i fotoni colpiscono certi materiali semiconduttori si genera energia nell'interno. Quali sono le possibili applicazioni oggi delle celle fotovoltaiche? Tra le più famose e in un certo senso le più comode quelle dell'alimentazione delle apparecchiature dei satelliti artificiali. Per scendere sulla terra . . . alimentazione di stazioni ripetitrici TV, di fari marini, di segnalazioni emergenza; radio su barche o in montagna; calcolatrici o orologi da polso. Insomma tutti quegli impieghi ove la potenza richiesta non è rilevante o dove non convengono allacciamenti alla rete. Noi, in concreto, cosa possiamo sperimentare? Beh; una stazione energia emergenza tanto per cominciare.

Innanzitutto procuriamoci al-

Cella solare Secies: come variano tensione prodotta e corrente al variare dell'insolazione.

Tipico circuito per l'utilizzazione razionale dell'energia solare. La batteria che si carica durante il giorno è indispensabile di notte.

Solo 100 m² illuminati dal sole possono dare in un anno l'energia di 1.200 tonnellate di petrolio.

Le ottiche per sistemi a concentrazione della luce solare: si può aumentare il rendimento.

cuni elementi fotovoltaici: ormai si trovano presso diversi rivenditori di materiale elettronico. Scopriamo le caratteristiche dell'elemento, cioè illuminiamo al sole la cella misurando in contemporanea la tensione prodotta con un voltmetro ad alta impedenza. Vedremo che varia molto poco al variare della luce.

Poi, secondo esperimento, costruiamo un circuito chiuso: la pila solare con in serie una lampadina mignon e un milliamperometro. Vedremo che la corrente aumenta con l'aumentare della quantità di luce. Infine procuriamoci una lente o una serie di specchi e cerchiamo di concentrare sulla pila quanta più luce possibile. Scopriremo che, almeno nei limiti della resistenza termica, la corrente aumenta proporzionalmente. Poniamo poi altre celle in serie e in parallelo fino a costruirci un vero generatore solare: basta incollare su vetro le singole celle e provvedere ai collegamenti. Abbiamo così una sorgente la cui energia viene emessa quando c'è il sole. Con un carico fittizio (resistenza) vediamo anche quant'è la potenza che può dare (W = VI). Già così possiamo ad esempio collegare un ventilatore, uno scaldabagno, un motore . . . Ma, di sera o di notte?! Niente paura perché ci si ricorda che esistono le batterie che sono ricaricabili. Perciò batteria in tampone in parallelo durante il giorno (vedi schema con diodo di blocco) e di notte avremo energia ancora gratis per ore, sempre nei limiti di potenza detta prima. Il diodo di blocco, un normale diodo semiconduttore, serve a far sì che quando la batteria eroga energia la corrente scorra solo nel carico come si

Total Energy Sistem (Secis):
un piccolo impianto reale di generatore solare con boiler 20 litri!

COME FUNZIONA LA CELLA SOLARE

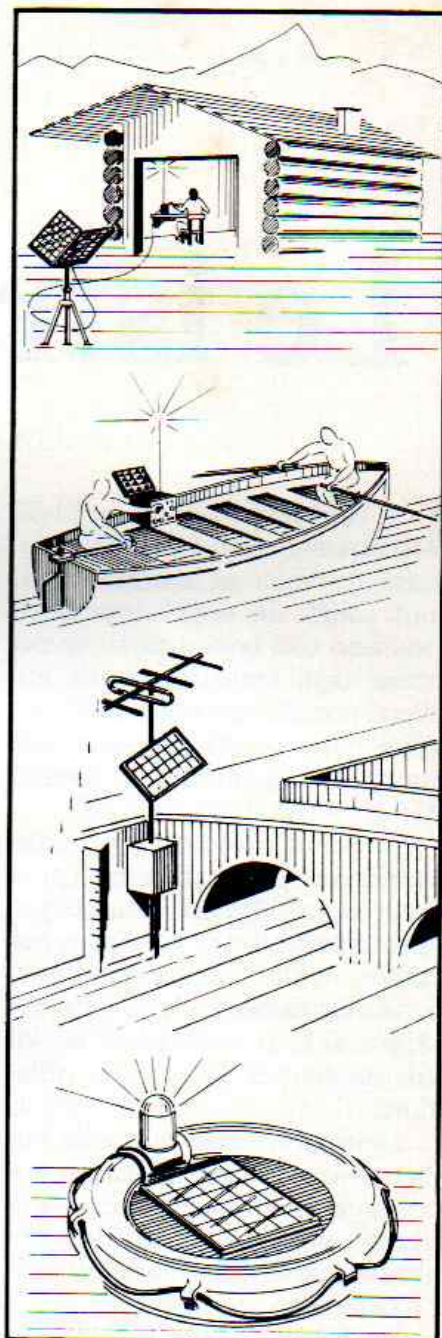
Da più di cent'anni si conosce il fenomeno della generazione di elettricità mediante la luce solare; questo effetto, ad esempio, è impiegato comunemente negli esposimetri delle macchine fotografiche. Però, solo grazie alla spinta dei programmi di ricerca spaziale, si è riusciti a sviluppare dei dispositivi in grado di generare sufficiente quantità di elettricità da utilizzare per alimentare gli strumenti di bordo della navicella.

Oggi sono disponibili celle solari per usi terrestri con efficienza di conversione (energia incidente/energia prodotta) intorno al 15% (a titolo di confronto, bisogna ricordare che i motori delle automobili hanno una efficienza di circa il 20%).

Una cella solare è un diodo a giunzione che converte direttamente l'energia luminosa in energia elettrica.

I materiali che costituiscono la cella sono di due tipi, come nei semiconduttori: di tipo n e di tipo p. In quelli di tipo n (negativo), vi sono molti elettroni liberi, mentre nella struttura dei materiali di tipo p (positivo) vi sono molti posti vuoti per elettroni. In gergo, questi posti liberi si chiamano buchi.

Quando i fotoni dei raggi solari colpiscono lo strato superficiale della fotocella, che è costituito da uno strato di tipo p, si genera un distacco di elettroni e, conseguentemente, si generano buchi che provocano una forza elettromotrice che permette la migrazione di cariche elettriche e quindi la trasmissione di energia ad un carico esterno.

I due strati di tipo n e di tipo p sono sovrapposti.

vuole. Le cose, dette così, sembrano semplici. Ebbene sono semplici: provare per credere. Possibile direte non ci sono inghippi o svantaggi? Non ci sono se ci si accontenta di potenze modeste. Diventano dure le cose se vogliamo chissà cosa. In pratica il limite di potenza può essere 50 watt per applicazioni semplici: i costi delle celle sono abbastanza contenuti, la batteria può essere quella dell'auto, l'installazione è semplice e sicura. Per potenze maggiori o peggio continuative nascono problemi di polvere che si deposita sulle celle e che va tolta pena diminuzione del rendimento; c'è il problema che il sole (relativamente a noi) si muove e bisogna pensare ad un sistema di inseguimento automatico perché si capisce, cambiando l'incidenza, cambia la quantità di luce e quindi la corrente... C'è chi si ingegna però e fa cose incredibili con niente o quasi: perciò il primo comandamento è darsi da fare. Procurarsi le prime celle solari, pensare ad una possibile applicazione e costruirsi il generatore. Provare le caratteristiche di questo come detto sopra procedendo sperimentalmente e collegare, collegare: quando si sente la corrente, si vede un ventilatore girare o una lampada accendersi o una pompa funzionare... beh, è una soddisfazione pensare di catturare così energia dal sole e averla gratis a disposizione. Naturalmente bisogna veramente sperimentare. A proposito di sperimentazione: andate anche a leggere quanto descritto a pag. 38 di questo fascicolo circa i lavori dei lettori. Qualcuno vuole provare a realizzare un alimentatore solare che sia utile anche per altri lettori?

Le istruzioni speciali

Le calcolatrici TI-58 e TI-59 dispongono di ben 177 istruzioni, tuttavia se osserviamo il loro codice in ordine numerico troviamo che la numerazione dei codici ogni tanto lascia dei buchi e precisamente gli spazi lasciati vuoti corrispondono alle istruzioni riguardanti i numeri 21, 31, 41, 51, 46, 56 e 82.

Le prime sei istruzioni mancanti corrispondono a tasti non programmabili legati a codici per l'uso della seconda funzione, per l'accesso alla programmazione, per l'avanzamento delle istruzioni, per il loro retrocedere ed infine anche per la loro cancellazione.

L'ultima istruzione, quella numerata con 82, è però la più importante perché permette di utilizzare altri registri di memoria oltre a quelli già adottabili con procedimenti normali.

Trafficando con la tastiera della TI-59 abbiamo provato ad utilizzare le istruzioni non previste inserendole con un artificio che vi riportiamo in modo da poter compiere voi stessi l'esperienza.

Le istruzioni « speciali » si inseriscono procedendo così: si preme il tasto LRN, poi lo STO 51 ed a questo punto si cancella l'istruzione STO. Chiedendo poi alla stampante di rendere leggibile il lavoro svolto, sulla striscia di carta compare la successione di operazioni da zero a dieci che riproduciamo fra le illustrazioni.

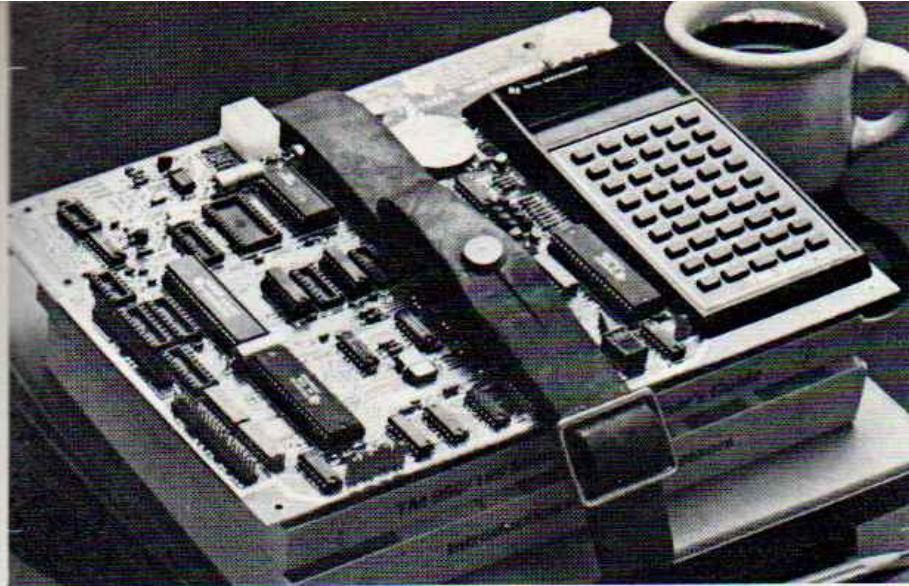
A questo punto, rimanendo con la ferma intenzione di utilizzare maggiormente il potenziale della calcolatrice TI-58 e della TI-59, ci siamo soffermati a considerare la logica di svolgimento delle operazioni. Le calcolatrici programmabili Texas sono in grado di effettuare sino a nove operazioni in sospeso e ciò vuol dire che dispongono sino a otto registri per memorizzare i valori impostati durante passaggi matematici che richiedono l'uso di parentesi o altri artifici.

Codici delle istruzioni in ordine numerico

Codice di tasto	Tasto	Codice di tasto	Tasto	Codice di tasto	Tasto
00	0	39	2nd cos	72	STO 2nd Ind
↓	↓	40	2nd Ind	73	RCL 2nd Ind
09	9	42	STO	74	SUM 2nd Ind
10	2nd E'	43	RCL	75	−
11	A	44	SUM	76	2nd Lbl
12	B	45	y^x	77	2nd $x \geq t$
13	C	47	2nd CMs	78	2nd Σ+
14	D	48	2nd Exc	79	2nd $\bar{x}$
15	E	49	2nd Prd	80	2nd Grad
16	2nd A'	50	2nd $\lvert x \rvert$	81	RST
17	2nd B'	52	EE	83	GTO 2nd Ind
18	2nd C'	53	(	84	2nd Op 2nd Ind
19	2nd D'	54	)	85	+
20	2nd CLR	55	÷	86	2nd St flg
22	INV	57	2nd Eng	87	2nd If flg
23	ln$x$	58	2nd Fix	88	2nd D.MS
24	CE	59	2nd Int	89	2nd π
25	CLR	60	2nd Deg	90	2nd List
27	2nd INV	61	GTO	91	R/S
28	2nd log	62	2nd Pgm 2nd Ind	92	INV SBR
29	2nd CP	63	2nd Exc 2nd Ind	93	.
30	2nd tan	64	2nd Prd 2nd Ind	94	+/−
32	$x \rightleftarrows t$	65	×	95	=
33	x^2	66	2nd Pause	96	2nd Write
34	$\sqrt{x}$	67	2nd $x = t$	97	2nd Dsz
35	$1/x$	68	2nd Nop	98	2nd Adv
36	2nd Pgm	69	2nd Op	99	2nd Prt
37	2nd P→R	70	2nd Rad		
38	2nd sin	71	SBR		

Fra gli otto registri ora citati (il nono è rappresentato direttamente dalle cifre che appaiono sul visualizzatore) ed i codici privi di istruzioni è possibile stabilire un rapporto ed aumentare di conseguenza la potenzialità della calcolatrice.

L'USO DEI REGISTRI

Chiamiamo i registri delle operazioni in sospeso con il seguente codice letterale: A, B, C, D,

di IRVI CERVELLINI

SCOPRIAMO LE POSSIBILITA' NASCOSTE DELLA TI-59 UTILIZZANDO ISTRUZIONI PARTICOLARI CHE NON SONO RIPORTATE NEL MANUALE D'USO.

L'ISTRUZIONE HIR CODICE 82

1° digit o cifra	*2° digit o cifra*
0 = memorizza	*1 = reg A*
1 = richiama	*2 = reg B*
3 = somma	*3 = reg C*
4 = moltiplica	*4 = reg D*
5 = sottrae	*5 = reg E*
6 = divide	*6 = reg F*
7 = divide	*7 = reg G*
8 = divide	*8 = reg H*
9 = divide	—

000	21	2ND
001	31	LRN
002	41	SST
003	46	INS
004	51	BST
005	56	DEL
006	82	HIR
007	00	00
008	00	0
009	00	0
010	00	0

A sinistra, ciò che è riportato nel manuale Texas riguardo ai codici di istruzioni in ordine numerico. A destra, il risultato fornitoci dalla stampante eseguendo le istruzioni spiegate nel testo. Sopra, indicazioni significative per l'impiego dell'istruzione HIR cod. 82.

E, F, G, H. Essi sono destinati ciascuno a dei precisi compiti che ora riportiamo, in modo da evitare uno scorretto uso che avrebbe come conseguenza la possibile cancellazione dal programma di passi significativi.

Tutte le operazioni matematiche (somma, sottrazione, moltiplicazione) fanno uso del registro A; l'istruzione di sommatoria si avvale dei registri G ed H; le istruzioni che fanno capo al tasto INV utilizzano gli spazi memoria A, B, H. Vediamo ora le funzioni speciali: se premiamo OP11 servono A e B; con OP12 si usano A, B, C; utilizzando OP13 l'impegno passa su A, B, C, D ed infine OP14 ed OP15 adoperano i registri A, B, C, H. Quando si opera la conversione da polare a rettangolare viene il momento di A, G, H; per il suo inverso l'impegno è di B, G, H. Quando si svolgono operazioni in DMS l'insieme di memorie utilizazte corrisponde ad A, B, H, e per l'inverso ad A, B, H.

Ora che abbiamo visto la corrispondenza d'uso dei registri è bene specificare che l'uso di n parentesi corrisponde all'impegno di n registri e che i registri non sono alterati nel loro contenuto dai tasti CP, CMS, CLR e CE; ciò vuol dire che si possono apportare modifiche soltanto tramite il programma.

Per quest'ultimo fatto abbiamo riportato fra le illustrazioni l'elenco dei codici che permettono la manipolazione dei dati in questi registri di memoria e, sempre facendo uso di tali codici, è possibile combinare le istruzioni fra di loro in modo da consentire la memorizzazione, il richiamo di un dato o la sua somma, la differenza e la divisione.

Vediamo come si opera. Se ad un dato punto del programma si vuole memorizzare un dato nel registro D, si procederà con questa sequenza: premere i tasti STO 82 BST 2nd DEL (facendo in questo modo sarà come aver lavorato premendo 82 04) ed alla fine di questa successione di lavoro, programmando anche il tasto R/S e tornando alla tastiera per scrivere un qualsiasi numero, avremo ottenuto di memorizzare il numero stesso.

Il discorso su questi registri è terminato e certamente coloro che hanno già una piccola esperienza di programmazione si sono potuti rendere conto che si tratta di istruzioni utili per i programmi ove si debbano manipolare dati . . .

sul prossimo fascicolo di

MISTER KIT Elettronica 2000

fra un mese

in tutte le edicole

BREMI BRS 41 L'ALIMENTATORE

Con la sigla BRS 41 la Bremi di Parma offre al pubblico un alimentatore stabilizzato con caratteristiche professionali. Il particolare studio di progetto ha permesso di ottenere un apparecchio di dimensioni contenute, ma nello stesso tempo di livello tecnico particolarmente elevato.

La tensione di uscita è variabile con continuità fra 0 e 30 volt e la corrente erogabile è di

5 ampère. Il ripple in uscita è contenuto entro 200 µV efficaci nelle condizioni massime di lavoro. Sul pannello frontale trova spazio un voltmetro-amperometro con classe di precisione 1,5 a bobina mobile ed il circuito è protetto elettronicamente contro sovraccarichi di corrente o disturbi causati dalla radiofrequenza. Il limitatore di corrente è regolabile da 100 mA sino al limite massimo di lavoro.

REAL TIME RADIO ELETTRA

La Scuola Radio Elettra, un nome che gli appassionati di elettronica conoscono per la fama acquisita nel suo trentennio di attività, ha realizzato un nuovo metodo di comunicazione con i suoi allievi che si avvale dei più moderni mezzi tecnologici. Si tratta di un sistema telefono-computer che consente l'immediata risoluzione di ogni problema riguardante i temi dei corsi ed i progetti relativi.

All'operatore telefonico della Radio Elettra appare, sullo schermo del display monitor del sistema Sperry Univac 90/30, la pagina o il grafico del progetto con tutti i suoi estremi; immediatamente il tecnico risolverà il problema dell'allievo in difficoltà.

100 WATT SUL PALCOSCENICO

Ecco una proposta della Electro-Voice per la musica da spettacolo: una cassa acustica per strumenti musicali che hanno una risposta in frequenza a larga banda (quali i sintetizzatori e tutti gli strumenti a tastiera) che riproduce risposte in frequenza da 40 a 10.000 Hz. Il sistema può essere utilizzato per la sonorizzazione di discoteche ed è equipaggiato con l'altoparlante EVM 18b per frequenze basse, un medio ventilato, e l'ST 350a per frequenze alte.

Ha possibilità di sopportare per tempi lunghi potenze di 100 W di rumore bianco.

SSB 350 OMOLOGATO PER CB

La CTE International ha ottenuto dall'amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni l'omologazione per l'apparato ricetrasmittente CB modello SSB 350. Si tratta quindi di una novità assoluta in quanto è il primo apparato, funzionante oltre che in modulazione di ampiezza anche in banda laterale unica, di cui viene autorizzato l'impiego per la banda cittadina.

La stazione radio è venduta insieme ad un filtro (codice 27/286) di cui è obbligatorio l'impiego lungo la linea di antenna. L'apparato è di tipo PLL e dispone di 23 canali in AM e 46 in SSB; l'indicazione di canale è digitale ed al centro del pannello frontale è sistemato uno strumento indicatore s-meter e wattmetro di notevoli dimensioni.

Per ulteriori informazioni e cataloghi rivolgersi direttamente alla CTE (Bagnolo RE).

Multimetro digitale

La lettura digitale dei valori elettrici non è solo una comodità per l'utente, ma una necessità di precisione, di ripetibilità delle misure, di facilità di lettura e di conservazione dei dati. Per l'inserimento dei valori di misura negli elaboratori, nei tabulati, nei sistemi di comando automatico, conviene oggi passare sempre attraverso la conversione analogico-digitale.

La praticità di lettura dei dati espressi in forma numerica evita incertezze di interpretazione e fornisce un quadro sempre aggiornato dell'andamento di qualsiasi processo. Per ottenere lo scopo con la massima efficienza ed economia le complicate e costose realizzazioni di poco tempo fa lasciano il passo alle soluzioni integrate a grande scala che costano meno e sono elettricamente più precise ed efficienti dei sistemi a componenti discreti od a piccola scala di integrazione.

L'elettronica è uno dei pochi settori tecnologici nei quali la qualità sale ed il prezzo scende con andamento a forbice molto aperta. Grazie alla favorevole tendenza dei prezzi, ormai tutti possono accedere ad apparecchiature un tempo riservate a pochi ed attrezzatissimi laboratori. Lo strumento che presentiamo con questo kit, ha una precisione di tre cifre significative, che con i corrispondenti strumenti analogici era molto difficile da ottenere e richiedeva valutazioni soggettive e non sempre esatte. Pur senza particolari accorgimenti si ottiene una resistenza d'ingresso elevatissima, riservata un tempo ai costosissimi strumenti a valvola.

La resistenza d'ingresso elevata è importante in quanto perturba in maniera insignificante la grandezza da misurare.

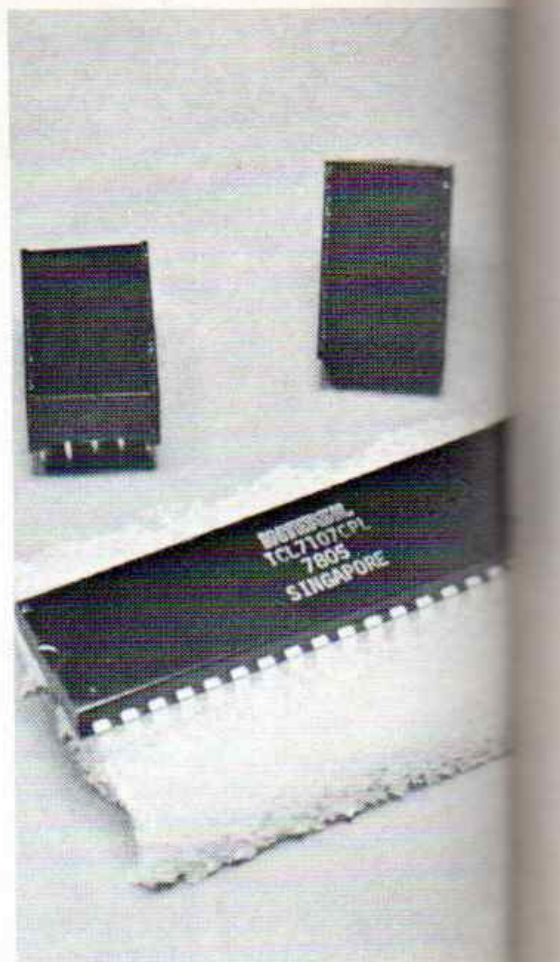
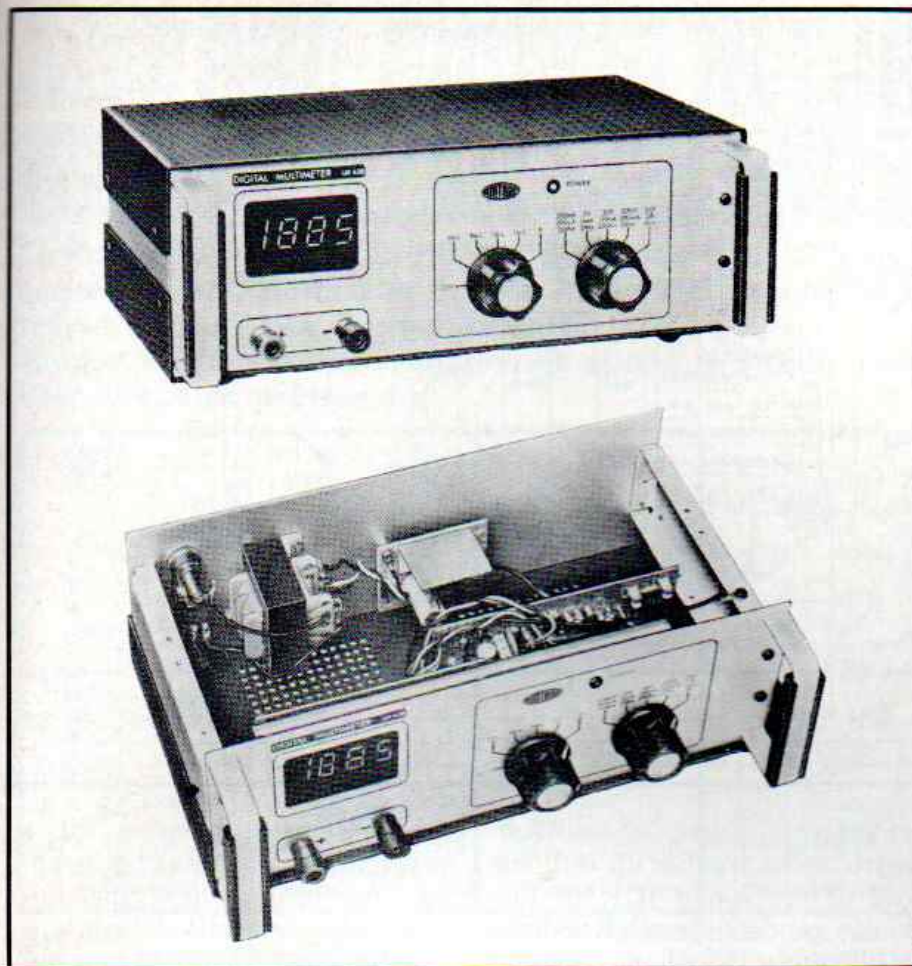
Il display luminoso sul quale appaiono le cifre è corredato di indicazione automatica della polarità e di mezza cifra supplementare che permette di duplicare il campo di misura con precisione a quattro cifre. L'indicazione di overrage avvisa quando si è oltrepassato il campo di misura.

Ormai, come il calcolatore elettronico soppianta il regolo, lo strumento digitale sostituisce a tutti i livelli il vecchio tester.

SCHEMA ELETTRICO

Il multimetro può essere diviso in tre sezioni distinte: l'alimentatore, la sezione di commutazione, il millivoltmetro.

L'alimentatore è formato dal trasformatore che preleva la tensione di rete a 220 attraverso la spina MAINS, l'interruttore ge-

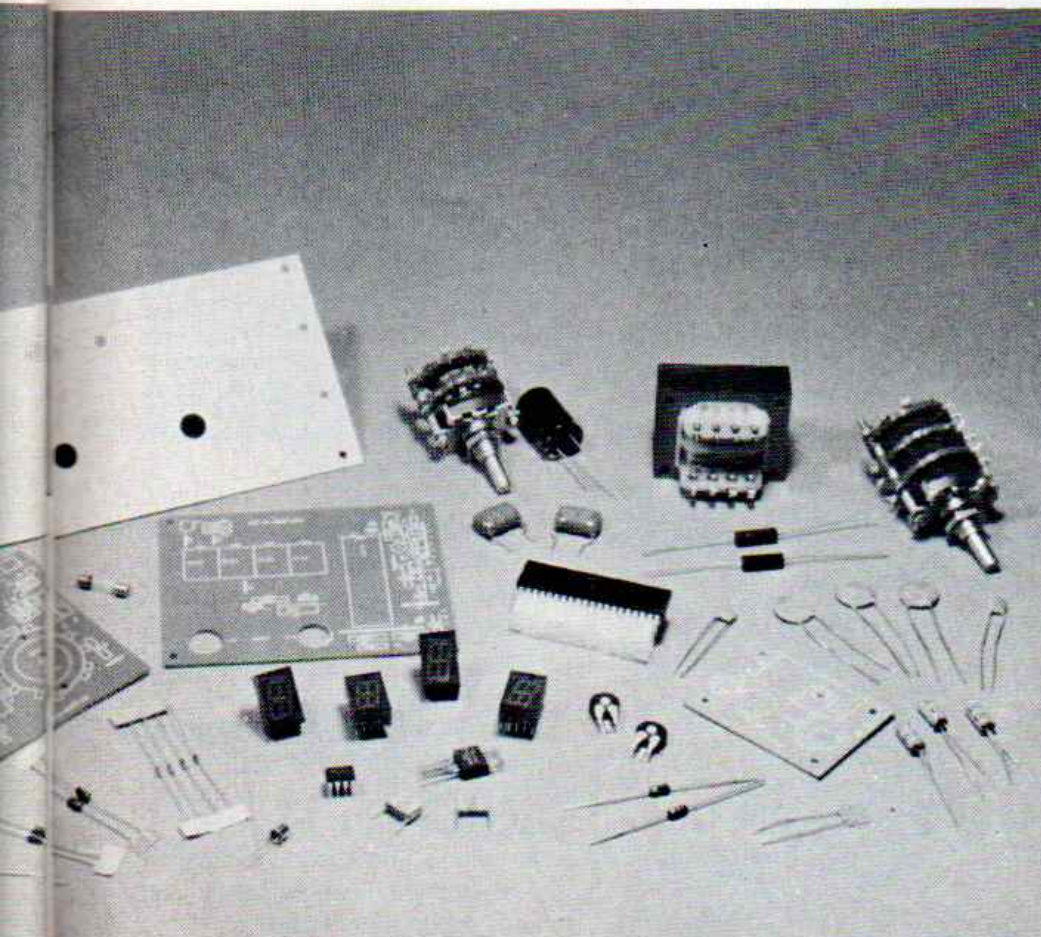
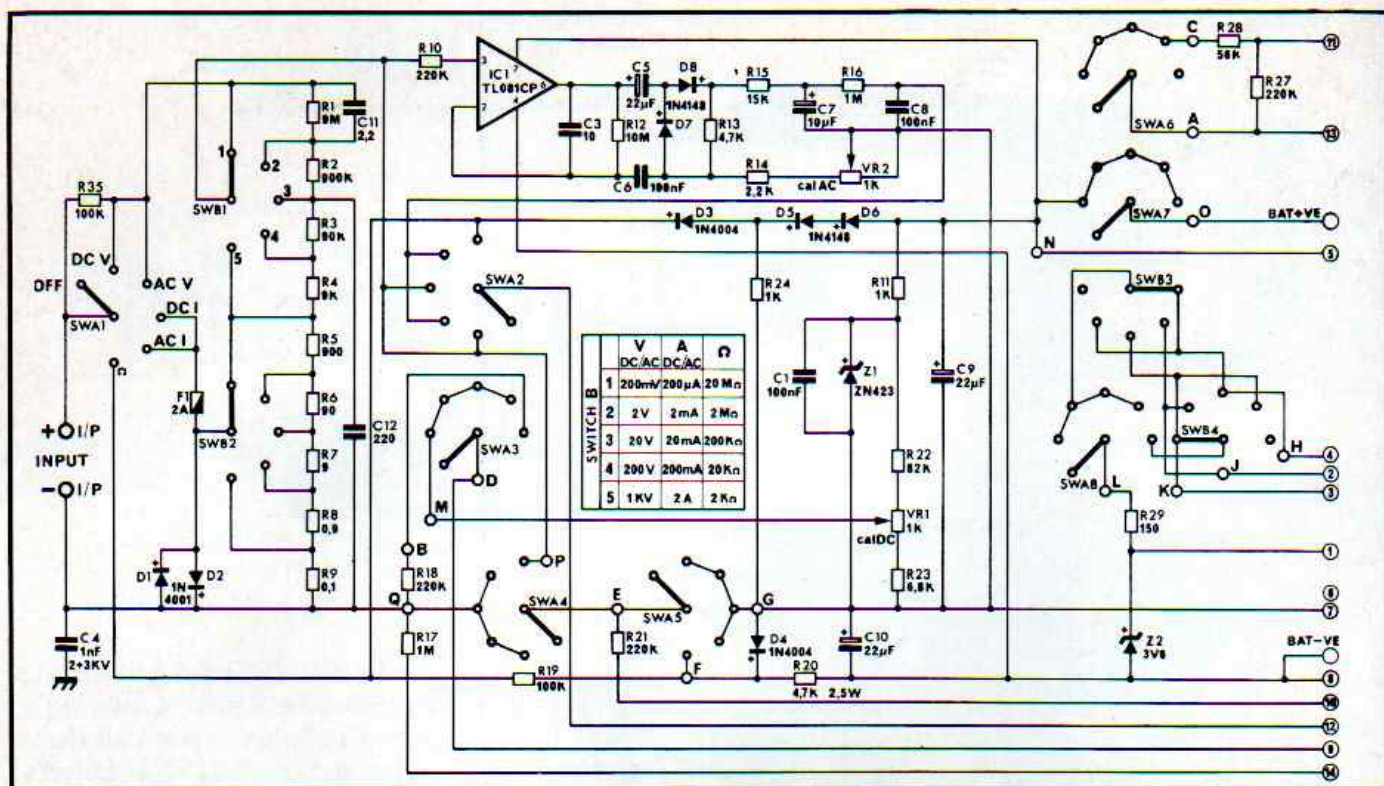
di SANDRO REIS

CINQUE PORTATE E QUATTRO DIGIT PER TUTTE LE MISURE DI LABORATORIO CON IL MULTIMETRO AMTRON (SM 1428-00) IN VENDITA PRESSO I NEGOZI GBC.

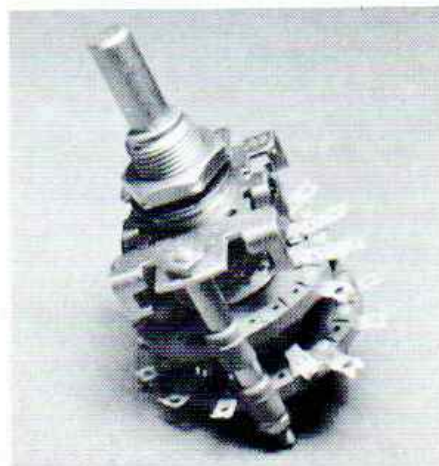
nerale SW ed il fusibile di protezione « Fuse », e la abbassa al valore necessario per l'alimentazione dei circuiti. La tensione alternata viene raddrizzata dai diodi D1 e D2 montati in controfase per il raddrizzamento ad onda intera e livellata una prima volta dal condensatore C1. Il circuito integrato IC ne stabilizza il valore ad 8,5 V che risulta indipendentemente dal carico entro vasti limiti. Il condensatore C2 elimina l'ondulazione residua. Ai capi notiamo il led che segnala l'accensione dell'apparecchio con la sua resistenza limitatrice R1.

La sezione di commutazione è la parte più importante e più delicata dello strumento, in quanto da essa dipendono in gran parte la precisione, l'impedenza d'entrata e la banda passante totale.

Siccome l'impedenza d'ingresso del millivoltmetro digitale che descriveremo in seguito è estremamente elevata (maggiore di 50.000 MΩ), non è possibile variare la portata voltmetrica con resistenze in serie come si usa per gli strumenti analogici. Bisogna ricorrere quindi ad un partitore d'ingresso formato da R1, R2, R3, R4. Questo partitore riduce ovviamente l'impedenza d'ingresso, mantenendola però a valori sufficientemente

	V DC/AC	A DC/AC	Ω
1	200mV	200μA	20MΩ
2	2V	2mA	2MΩ
3	20V	20mA	200KΩ
4	200V	200mA	20KΩ
5	1KV	2A	2KΩ

SWITCH B

elevati da permettere la misura anche con correnti disponibili molto basse. Alle varie portate avremo quindi sempre una tensione massima sullo strumento di 200 mV. Il condensatore C11 corregge la banda passante nel campo di frequenza di 20 KHz in modo che la curva di risposta abbia un andamento sufficientemente piatto da garantire la precisione di ± 3 dB nelle misure in corrente alternata. Per le misure amperametriche abbiamo le resistenze shunt R5, R6, R7, R8, R9, ai cui capi la corrente passante provoca la caduta di 200 mV necessaria allo strumento. Nel calcolo di questi shunt non è stato necessario tenere conto della resistenza propria dello strumento, in quanto talmente elevata da essere irrilevante. Le uscite della catena divisori — shunt, possono essere selezionate dai commutatori SWB1 e SWB2 per ottenere il corretto campo di misura. Il commutatore SWA seleziona le funzioni, ossia le grandezze elettriche da misurare, ed a seconda di queste connette il millivoltmetro alla catena del divisore oppure ad uno degli shunt. Le suddette uscite possono essere collegate al millivoltmetro anche tramite un rettificatore di precisione IC1, in modo da rendere possibili misure in corrente alternata. Questo raddrizzatore-filtro di precisione consiste nell'amplificatore operazionale IC1 corredato dalle resistenze R12, R13, R14, R15, R16, dai diodi D7 e D8, dai condensatori C3, C5, C6, C7, C8 e dal trimmer di taratura Vr2. La resistenza R10 protegge l'ingresso dell'amplificatore operazionale.

La misura delle resistenze avviene facendo passare una corrente attraverso tutta od una parte della catena del partitore di tensione messa in serie con il resistore da misurare. La caduta su quest'ultimo viene misurata in rapporto a quella del resistore campione per fornire il valore di resistenza ignoto.

Usando lo strumento come ohmmetro per misurare la conduttività delle giunzioni a semiconduttore, è necessario applicare una tensione superiore ai 600 mV che costituiscono la barriera di potenziale per le giunzioni al silicio. Questo valore supera i 200 millivolt di portata dello strumento, e quindi occorre cambiare il resistore di integrazione, perciò useremo la scala a 2000 Ω f.s. e leggeremo la caduta in V alla corrente di 1 mA.

Le cifre del display sono tre più la mezza cifra più significativa, che provvede anche l'indicazione del segno — se negativo, nessun segno se positivo, ossia concorde con la polarizzazione degli ingressi.

In caso di overrange, ossia di superamento da parte della grandezza sotto misura del campo dello strumento, si spengono tutte le cifre ad eccezione della prima a sinistra, del segno e del primo punto decimale.

FRANCHI CESARE

via Padova 72, Milano - tel. 02/2894967

COMPONENTI ELETTRONICI
Philips, Motorola, Micro Lem, Siemens, Mullard, RCA, ITT

STRUMENTI DI MISURA
Una-Ohm, Lael, Cassinelli, Mega, Gavazzi

SCATOLE DI MONTAGGIO
kit CTE, kit Pantec

Utensileria e materiali per circuiti stampati Corbetta
Cavità per microonde Mullard
Cavi per cablaggi
Minuterie per hi-fi (cavi, manopole, spine e prese)

contenitori
per l'elettronica

ENTRA NEL MAGICO MONDO DELL'ELETTRONICA

con QUAD ELECTRONIC KIT è facile!

QK01/9 PARI O DISPARI
Un gioco tradizionale in versione elettronica.
L. 5.900

QK02/9 INDICATORE DI PICCO
Visualizza, tramite un led, i segnali di picco.
L. 6.600

QK04/9 TIMER SENSOR
Temporizzatore per tempi varianti, da zero secondi a diversi minuti, con comando a sensor. Versatilissimo apparecchio dai mille usi, in grado di pilotare direttamente l'alimentazione di rete. Alimentazione 12 Vcc.
L. 12.900

QK05/9 TASTO TELEGRAFICO
Indispensabile per chi desidera imparare il codice Morse, con poca spesa e senza fatica. Completo di altoparlante e regolazione di tono e volume. Alimentazione 9 Vcc.
L. 9.900

QK06/9 METRONOMO
Strumento elettronico, completo di altoparlante, utilissimo per musicisti. Regolazione del tempo. Alimentazione 9 Vcc.
L. 7.900

QK07/9 INDICATORE DI LIVELLO PER LIQUIDI
Segnala, tramite l'accensione di un led, la variazione di livello di un liquido, quale ad esempio quello dei tergicristalli dell'auto. Alimentazione 12 Vcc.
L. 4.800

QK08/9 PRINT C.S.
Kit per la facile realizzazione di circuiti stampati. Comprende un apposito pennarello ed i sali per la realizzazione di due litri di soluzione corrosiva.
L. 3.600

QK09/9 BATTERIA CONTROL
Ideale per il controllo di carica della batteria dell'auto. Quando la batteria inizia a scaricarsi, si accende una spia a led. Alimentazione 12 Vcc.
L. 3.950

QK10/9 KIT LED
Il kit comprende 10 led rossi, 5 led verdi e 5 led gialli.
L. 4.600

QK11/9 INTERRUTTORE CREPUSCOLARE
In grado di pilotare carichi, sino a 800 V, 8 A. Alimentazione 220 Vca.
L. 11.600

Per ordini scrivere alla ditta: CHRYSOS, via Trieste 7 - 24050 Covo (Bg). Condizioni di vendita: i prezzi indicati sono comprensivi di IVA e di imballo; ordine minimo di L. 7.000. Spese postali per richieste con pagamento anticipato, tramite vaglia, assegno ecc., gratuite; a carico del destinatario, se in contrassegno.

LA MEMORIA DEL TELEVISORE

La Fairchild Semiconduttori S.p.A. ha presentato all'industria televisiva italiana il suo sistema a sintesi di frequenza a microprocessore con tecnica PLL.

Il PLL Fairchild è stato progettato per consentire la costruzione di televisori con: ricerca quanto più intuitiva possibile del canale; controllo a distanza di tale ricerca; riconoscimento « intelligente » del segnale dell'emittente nel canale; memoria di un massimo numero di canali programmabili per poter facilmente chiamare le molte stazioni preferite; visualizzazione a semplice richiesta della posizione di canale o programma in corso di ricezione; orologio con accensione, commutazione e spegnimento dei canali preferiti; segnale per richiamare l'attenzione del telespettatore all'ora memorizzata per un appuntamento, una partenza, una telefonata.

UN INTERPRETE PER IL BASIC

L'ultima aggiunta al software del CLZ80 realizzato dalla Sgs-Ates è il BAS-Z: un interprete Basic da 8 K.

Si tratta di una versione del Basic compatibile con il microprocessore Z80, sviluppata espressamente per il sistema microcalcolatore CLZ80.

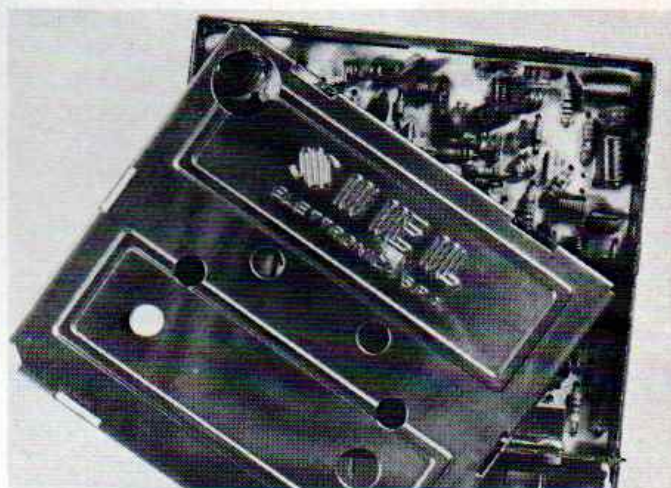
Le sue caratteristiche sono paragonabili a quelle del Basic di un minicomputer o di macchine ancora più complesse.

Il BAS-Z è dotato di un numero di funzioni che ne ottimizzano l'impiego per controllo di processo industriale, training su linguaggi ad alto livello ed usi amatoriali.

Questo basic da 8 K byte è residente su 4 Eprom 2716 e può essere utilizzato anche in altri modi.

I DATI DI CREDITO

L'uso dei documenti di credito si diffonde ogni giorno di più e cresce di conseguenza la richiesta di dispositivi per l'inserimento di dati non cancellabili e non falsificabili.

La Fima di Milano propone il sistema CR80 per la punzonatura automatica delle carte di credito, che impiega un terminale video Informer D 311 o D 304 come consolle operativa, una stampante a nastro magnetico 800/1600 BPI Ansiecma come supporto dati, una stampante seriale ed il terminale punzonante Fima 10500. Tutto il sistema è infine gestito da un unico nucleo a microprocessore.

80 COMANDI PER 8 SOTTOSISTEMI

Con l'integrato SAA 1272 la ITT arricchisce la sua gamma di componenti destinati a trovare spazio nei ricevitori televisivi.

Il nuovo circuito in tecnologia NMOS analizza le informazioni fornite sull'uscita dati (DA) del circuito ricevitore ad infrarossi SAA 1251.

L'SAA 1272 riconosce l'indirizzo, memorizza i 6 bit di controllo e fornisce i segnali per un MIBUS o IBUS a 7 bit. Il codice di uscita per gli 80 comandi possibili per 8 sottosistemi è programmabile in fase di mascheratura.

L'SAA 1272 è il primo passo verso i televisori in cui tutte le funzioni aggiuntive sono controllate tramite un BUS.

C.S.E. ing. W. Lo Furno

via Tolstoj, 14 - Limbiate (MI) - tel. 02/9965889

KITS
COMPONENTI
COSTRUZIONI ELETTRONICHE

CONTAGIRI DIGITALE PER AUTO

Non un kit, ma un prodotto finito brevettato dalla C.S.E. in grado di misurare sino a 13 mila giri al minuto. Robusto, compatto, sicuro: protetto contro le inversioni di polarità; insensibile agli impulsi spuri; facile da installare. Il dispositivo effettua tre letture al secondo con una precisione di ± un digit ed è disponibile a richiesta anche per motori a 2 o 6 cilindri. L'apparecchio è fornito in un elegante contenitore nero con frontale in plexiglass rosso dalle dimensioni di 3,4 per 6,5 per 7 cm.

PREZZO OFFERTA L. 39.000 (iva compresa)

COMPONENTI ELETTRONICI

						Medie frequenze	
CA3130	L. 1.800	MK50395	L. 16.170	CA747	L. 1.230	OM, FM	L. 380
CA3140	L. 2.300	TL081	L. 960	SN76115	L. 1.980	Filtro 10.7	L. 500
CA741P	L. 490	TL082	L. 1.530	7812	L. 1.350	BBI04	L. 500
CA741H	L. 815	TL084	L. 3.700	TIL78	L. 630	10 led rossi TFK	L. 1.500
CA709P	L. 550	CA1458	L. 950	SN76810	L. 1.290	10 led verdi TFK	L. 1.850
CA709H	L. 815	CA555	L. 590	LM3089	L. 2.450	10 led gialli TFK	L. 1.900
CA723N	L. 780	TBA810	L. 1.980	SN74132	L. 1.280	Vu meter 4x4 cm	L. 2.500
CA723L	L. 890	SN76001	L. 980	FCD810	L. 1.300	Vu medio 5x5,5	L. 3.500
CA3161	L. 1.970	TDA2002	L. 2.200	UAA170	L. 2.700	Vu doppio	L. 4.000
CA3162	L. 6.900	SN76131	L. 1.080	UAA180	L. 2.700	Vu con luce	L. 6.200

Condizioni di vendita. Ordine minimo L. 15.000. Pagamento anticipato con vaglia postale + L. 1.000 per spese postali. I prezzi sono comprensivi di IVA. Interpellateci telefonicamente!

LETTERE

Tutti possono rivolgere domande, per consulenza tecnica, schemi, problemi e soluzioni alla redazione della rivista. Verranno pubblicate le lettere di interesse generale mentre risponderemo a tutti a casa privatamente.

EFFETTI PER LA PIANOLA

Vorrei che mi mandaste uno schema per effetti musicali. Mi spiego meglio: in quasi tutti i libri e le riviste di elettronica si trovano dei progetti « musicali », ma sono quasi tutti previsti per funzionare con una chitarra (wha wha, distorsore, ecc.). Ora io vorrei uno schema adatto anche per una pianola. Dovrebbe essere un progetto capace di trasformare i suoni che posso prelevare all'uscita di amplificazione della pianola, senza dover modificare nulla al suo interno.

Walter Narcisi - P.to D'Ascoli

Il progetto adatto alle tue necessità è già stato presentato nel maggio del '79. Si tratta dell'ufo-voice. Il suo circuito prevede un ingresso microfonico ed uno ausiliario: collegandosi a quest'ultimo punto con l'uscita per amplificatore della pianola, è possibile modificare in modo radicale la timbrica finale. Il progetto che proponiamo di realizzare da applicare alla pianola ti consentirà di determinare la banda passante della risposta in frequenza secondo le tue necessità, regolando il punto di intervento di cinque filtri. In più, il segnale così ottenuto potrà essere modulato da un oscillatore sinusoidale o da un segnale esterno, quale ad esempio quello dell'insieme di oscillazioni prelevate dallo smacksound presentato in luglio dello scorso anno.

EMISSIONI RADIO ED INTERFERENZE

Ho realizzato il progetto del trasmettitore FM da 2 watt pubblicato nel mese di luglio. Il trasmettitore funziona bene ma ho degli inconvenienti: la trasmissione avviene su tre punti della gamma FM, e poi i vicini si lamentano per le interferenze che arreco alle immagini televisive. Ho fatto il possibile per tararlo meglio ma ho avuto sempre lo stesso risultato.

Vorrei realizzare un filtro per eliminare queste interferenze per smettere di arrecare fastidi.

Mario Fausto - Cava dei Tirreni

Prima di tutto inserisci lungo la linea di antenna un rosmetro adatto per la frequenza del trasmettitore e controlla il livello delle onde stazionarie. Se parte della potenza viene riflessa verso lo stadio finale — e ciò è molto probabile visto il tipo di inconvenienti — provvedi ad eliminare il disadattamento dopo di che è necessario effettuare nuovamente l'operazione di taratura sempre badando a che l'impedenza di uscita del trasmettitore sia adeguata a quella dell'antenna. Il difetto del cattivo accordo dovrebbe scomparire.

Se le interferenze, una volta risolto il problema dell'accordo, rimangono, l'inconveniente è imputabile alla vicinanza dell'antenna trasmittente rispetto a quelle di ricezione dei tuoi vicini. In questo caso o sposti l'antenna oppure inserisci un filtro molto selettivo. Noi ne stiamo studiando uno che può essere applicato in uscita dei trasmettitori da 2 e da 10 watt già presentati o anche su apparecchiature commerciali di più elevata potenza.

Si può sbagliare un'errata corrige? Sì, per colpa del tipografo. Ecco insistiamo, sperando sia la volta buona: l'impedenza JAF 2 del TX 10 W FM (gennaio '80) deve essere collegata come qui sopra appare. Ci perdonate? Grazie!

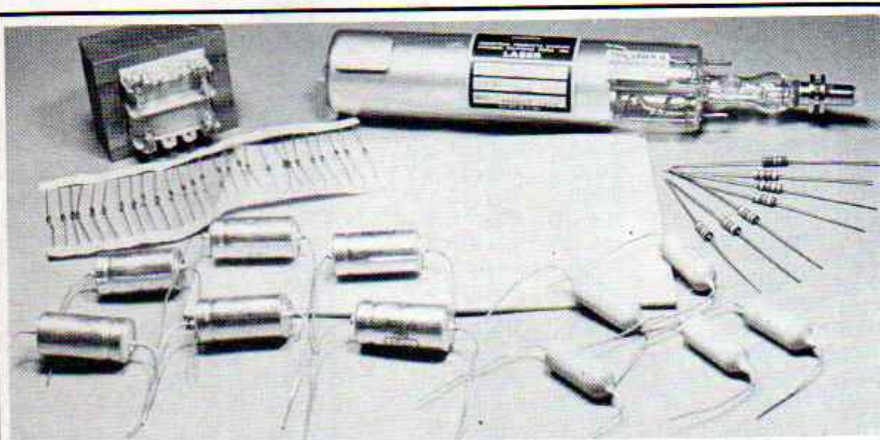
L'ALIMENTATORE NON FUNZIONA

Il mio problema è questo: dispongo di un alimentatore stabilizzato con uscita regolabile fra 5 e 30 volt in grado di sopportare il carico massimo di 1 ampère. Quando collego un apparecchio all'alimentatore tutto smette di funzionare. Allego quindi alla lettera lo schema elettrico e pratico dell'alimentatore per avere qualche indicazione per farlo funzionare.

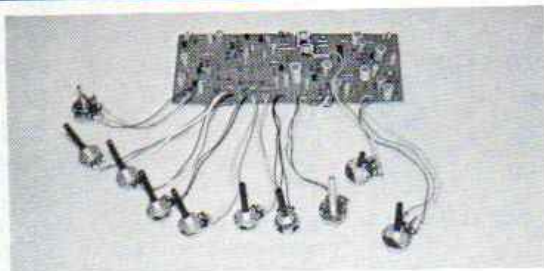
Sebastiano Cullia - Pernocari (CZ)

Il punto significativo del circuito elettrico del tuo alimentatore è l'integrato µA 78G. Probabilmente durante il collaudo è avvenuto un corto circuito accidentale prolungato che ha determinato un fortissimo surriscaldamento dell'integrato con la conseguente rottura della sezione che ha il compito di intervenire in caso di sovraccarico. In pratica accade che anche il minimo assorbimento fa scendere la tensione a zero impedendo l'alimentazione di qualunque sia carico. Non rimane che una soluzione: cambiare l'integrato.

MISTER KIT

I nostri kit e i nostri prodotti sono realizzati con materiali di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione fatta sulla rivista. Gli apparecchi presentati, garantiti per sicurezza di funzionamento, saranno sostituiti per provati difetti di fabbricazione. Per ricevere i nostri prodotti compilate e spedite in busta chiusa il tagliando che troverete in queste pagine. Per richieste con pagamento anticipato tramite assegno, vaglia postale, ecc. la spedizione avviene gratuitamente. per richieste contrassegno aggiungere 1.000 lire per spese.

PROGETTO LASER

Un kit sorprendente e favoloso per la luce laser! Dal tubo alla basetta forata con tutti i componenti.

Ricordiamo i prezzi della scatola di montaggio del laser pubblicata sul fascicolo di ottobre: lire 280 mila il kit completo; lire 260 mila il solo tubo; lire 30 mila tutti i componenti elettronici, tubo escluso. Ordinate il materiale a Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano, accompagnando la richiesta con assegno o vaglia postale anticipato.

UFO VOICE

Sintetizzatore vocale in grado di produrre una tonalità di voce ricca di modulazioni e di armoniche, con volute alterazioni su determinate porzioni di frequenza. E' possibile utilizzare il circuito per trasformare il nitido suono di un organo elettronico in una sorgente di armonie di timbrica spaziale. Il circuito può essere doppiamente utilizzato: alterando la voce applicata al microfono, e distorcendo le note e gli accordi di un organo elettronico.

Lire 36.000

AMPLIFICATORE 20+20 WATT

Stadio finale potenza 20 watt stereo! Realizzato con circuiti integrati, banda passante 20÷30.000 Hz; rapporto segnale disturbo migliore di 70 dB; sensibilità d'ingresso 300 mV; impedenza di uscita 4÷8 ohm; impedenza d'ingresso 100 Kohm.

Lire 20.000

Ritaglia e spedisci oggi stesso il tagliando qui a lato disponibile. Puoi incollarlo su cartolina postale o inviarlo in busta chiusa. Per informazioni scrivi comunque, ti risponderemo a stretto giro di posta.

Spett. Elettronica 2000
MK Periodici
Via Goldoni, 84 - 20139 MILANO

INVIATEMI IL SEGUENTE MATERIALE

N. .... Tot. Lire ....
N. .... Tot. Lire ....
Importo complessivo Lire ....

SCELGO LA SEGUENTE FORMA DI PAGAMENTO

☐ CONTRASSEGNO (aggiungo Lire 1.000 per spese)
☐ ANTICIPATO TRAMITE (estremi del pagamento)
....

COGNOME .... NOME ....
VIA .... CAP .... CITTA' ....
FIRMA ....

TRASMETTITORE FM 2 WATT

Trasmettitore a modulazione di frequenza sulla gamma 88-108 MHz con potenza di uscita di 2 Weff. Questo apparecchio, in unione all'alimentatore ed al mixer, consente a chiunque, con modica spesa, di installare una completa stazione FM la cui portante può raggiungere i 5 Km. L'emissione è caratterizzata dall'assenza di emissioni spurie e da una notevole fedeltà. L'apparecchio viene fornito completo di contenitore e di tutte le minuterie necessarie.
Lire 35.000

MIXER 5 CANALI

Miscelatore monofonico a 5 canali (2 microfoni, 2 piatti, 1 aux) studiato per essere accoppiato al trasmettitore FM da 2 watt. Il kit comprende tutti i componenti elettronici e le minuterie. Non è compreso il contenitore.
Lire 30.000

ALIMENTATORE

Alimentatore stabilizzato in grado di fornire la tensione necessaria al funzionamento del trasmettitore FM e del mixer. Il kit comprende tutti i componenti elettronici e le minuterie. Senza contenitore.
Lire 15.000

PER LE TUE FOTO STROBO SCOPICHE

Una scatola di montaggio utilissima anche per effetti luce tipo discoteca. Tutti i componenti elettronici, basetta compresa, solo **Lit. 25mila**, anche contrassegno.

GENERATORE DI FUNZIONI

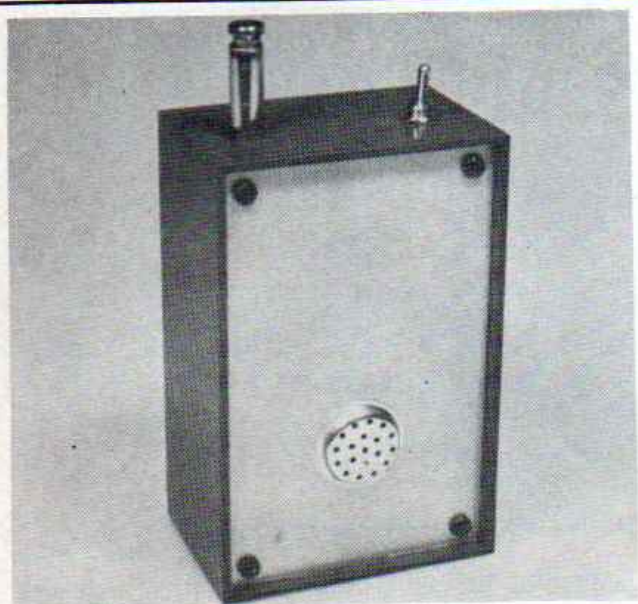
Generatore di segnali sinusoidali, rettangolari e triangolari dalle caratteristiche professionali. Gamma di funzionamento 2-200.000 Hz. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti elettronici e la basetta stampata. E' escluso il contenitore.

Lire 55.000
Solo basetta Lire 12.000

Elettronica 2000

MISTER KIT SERVICE

11

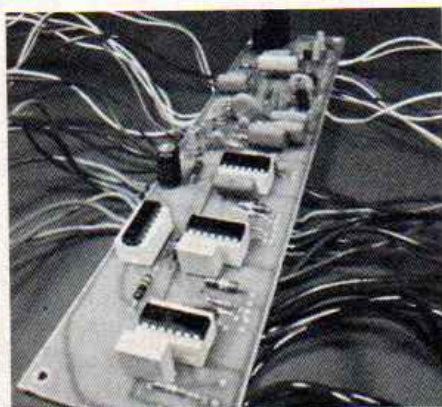
Ritaglia e spedisci oggi stesso il tagliando qui a lato disponibile. Puoi incollarlo su cartolina postale o inviarlo in busta chiusa. Per informazioni scrivi comunque, ti risponderemo a stretto giro di posta.

RADIOMICROFONO FM

Trasmettitore radio nella gamma FM, semplice da costruire perché il circuito oscillante utilizza come bobina le tracce ramate dello stampato. Il microfono magnetico assicura un'elevata sensibilità di ingresso e l'antenna a stilo garantisce una buona portata. La sua uscita è regolabile con continuità fra 88 e 108 MHz.

Lire 18.000

DIA SINCRO MIXER

Sonorizzate le vostre proiezioni di diapositive con questo apparecchio di facile costruzione. Il dispositivo genera un treno d'impulsi che registrati su un normale nastro stereo, unitamente al commento sonoro, consentono, in fase di proiezione, di fare avanzare automaticamente il carrello del proiettore mentre l'amplificatore diffonde, in sincronismo con le immagini, il commento sonoro. Per consentire di miscelare il commento sonoro al commento parlato l'apparecchio dispone di un circuito di miscelazione. Il dispositivo è di facilissima applicazione: non è richiesto alcun intervento né sul proiettore né sulla piastra di registrazione. Il kit comprende tutti i componenti elettronici, la basetta stampata e le minuterie.

Lire 28.000

SMACKSOUND

Generatore di segnali e di rumori. Ideale per complessi, sale d'incisione e radio private. L'apparecchio dispone di 6 controlli di frequenza, 4 di tono e 5 di livello. Il kit comprende tutti i componenti elettronici, la basetta stampata e le minuterie. E' escluso il contenitore.

Lire 34.000